



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16G 13/16		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/12913 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 2000 (09.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06373 (22) Internationales Anmeldedatum: 30. August 1999 (30.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 39 575.2 31. August 1998 (31.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KABELSCHLEPP GMBH [DE/DE]; Marienborner Strasse 75, D-57074 Siegen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ACHS, Stephan, Raymond [US/US]; 9055 N. Bayside Drive, Bayside, WI 53217 (US). WEHLER, Herbert [DE/DE]; Heinrichsglückler Weg 3, D-57290 Neunkirchen (DE). WEBER, Willibald [DE/DE]; Auf dem Garten 18, D-57250 Netphen (DE). (74) Anwalt: KÄHLHÖFER, Herman; Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, Uerdinger Strasse 5, D-40474 Düsseldorf (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: ENERGY GUIDE CHAIN FOR GUIDING LINES COMPRISING CHAIN LINKS WHICH CAN MOVE IN THREE DIMENSIONS (54) Bezeichnung: ENERGIEFÜHRUNGSKETTE ZUM FÜHREN VON LEITUNGEN MIT RÄUMLICH BEWEGLICHEN KETTENGLIEDERN (57) Abstract <p>The invention relates to an energy guide chain for guiding lines between a stationary and a moveable connection. The inventive energy guide chain comprises plastic chain links which are connected to one another in an articulated manner. Said chain links respectively delimit a channel section which extends in a direction of the energy guide chain. Each chain link comprises interspaced, opposing link plates which extend in a longitudinal direction of the energy guide chain. The link plates are connected to one another by at least one cross-piece. Each link plate comprises a joint body (6) and a joint receiver (7) which run essentially perpendicular to the longitudinal direction of the energy guide chain. The joint body (6) of a link plate engages inside the joint receiver (7) of an adjacent link plate. A clearance is provided between the partially overlapping link plates of two adjacent chain links. The joint body (6) comprises two diametrically opposing outer lining areas (18). The joint receiver (7) has two diametrically opposing inner lining areas (19). The outer lining areas (18) and the inner lining areas (19) lie against one another. The design of the energy guide chain enables the chain links to be laterally diverted.</p>			
<p>The diagram shows a cross-section of a chain link. It features a central circular joint body (6) with two diametrically opposing outer lining areas (18). This joint body is housed within a joint receiver (7) which has two diametrically opposing inner lining areas (19). The outer lining areas (18) and inner lining areas (19) are shown in contact. Various other parts are labeled with numbers: 3, 13, 15, 16, 17, and 19. The entire assembly is shown within a rectangular frame.</p>			

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschluß, mit gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern aus Kunststoff, die jeweils einen sich in Richtung der Energieführungskette erstreckenden Kanalabschnitt begrenzen. Jedes Kettenglied weist voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich in einer Längsrichtung der Energieführungskette erstreckende, Kettenlaschen auf. Die Kettenlaschen sind durch wenigstens eine Traverse miteinander verbunden. Jede Kettenlasche weist einen Gelenkkörper (6) und eine Gelenkaufnahme (7) auf, die im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufen. Der Gelenkkörper (6) einer Kettenlasche greift in die Gelenkaufnahme (7) einer benachbarten Kettenlasche ein. Zwischen den sich teilweise überlappenden Kettenlaschen zweier benachbarter Kettenglieder ist ein Freiraum vorgesehen. Der Gelenkkörper (6) weist zwei diametral gegenüberliegende Ausmantelbereiche (18) auf. Die Gelenkaufnahme (7) hat zwei diametral gegenüberliegende Innenmantelbereiche (19). Lediglich die Außenmantelbereiche (18) und die Innenmantelbereiche (19) liegen aneinander. Durch die Ausgestaltung der Energieführungskette ist eine seitliche Auslenkung der Kettenglieder möglich.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Energieführungskette zum Führen von Leitungen
mit räumlich beweglichen Kettengliedern**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem ortsfesten Anschluß und einem beweglichen Anschluß mit beweglichen Kettengliedern, die jeweils einen sich in Richtung der Energieführungskette erstreckenden Kanalabschnitt begrenzen.
- 10 Durch die GB 1 585 656 A1 ist eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem ortsfesten Anschluß und einem beweglichen Anschluß bekannt. Die Energieführungskette ist durch gelenkig miteinander verbundene metallische Kettenglieder gebildet. Die Kettenglieder weisen beabstandete metallische Laschen auf, die aus einem Blech ausgestanzt und entsprechend geformt
- 15 sind. Die beabstandeten Laschen eines jeden Kettengliedes werden durch eine Verbindungsplatte miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt durch Schweißen, so daß die Kettenglieder eine Schweißkonstruktion bilden.

- Zur gelenkigen Verbindung der benachbarten Kettenglieder weisen die Laschen in
- 20 einem Endbereich ein kreisförmiges Loch auf. Im gegenüberliegenden Endbereich jeder Lasche ist ein Langloch ausgebildet. Die Löcher des einen Kettengliedes werden mit den Langlöchern des benachbarten Kettengliedes so positioniert, daß ein Bolzen durch das Langloch und durch das Loch hindurch geschoben werden kann. Der Bolzen weist einen erweiterten Kopf auf, dessen Querschnitt größer ist als der
- 25 Loch- bzw. Langlochquerschnitt. Zur Sicherung des Bolzens ist ein Sicherungsring vorgesehen, der am Bolzen angeordnet wird.

- Die Ausgestaltung des Langlochs ist aufgrund der Schweißkonstruktion der Kettenglieder notwendig, da durch die Langlöcher fertigungstechnisch bedingte
- 30 Ungenauigkeiten der Schweißkonstruktion ausgeglichen werden.

Die Kettenglieder der Energieführungskette nach GB 1 585 656 A1 sind um die Gelenkbolzen, die im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufen, verschwenkbar. Eine seitliche Auslenkbarkeit ist bei einer solchen Energieführungskette nicht vorgesehen.

5

Eine weitere Ausführungsform einer herkömmlichen Energieführungskette, bei der die Kettenglieder um quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufende Achsen auslenkbar sind, beschreibt die EP 0 154 882 A1. Die Kettenglieder dieser Energieführungskette bestehen aus einem Kunststoff. Sie sind gebildet durch Kettenlaschen, die einteilig ausgebildet sind. Jede Kettenlasche besitzt an einem Ende eine zentrale Gelenkbohrung. Am anderen Ende jeder Kettenlasche ist auf der entgegengesetzten Seite ein zentraler Gelenkzapfen angeformt. Wenn das eine Ende einer Kettenlasche mit dem anderen Ende einer benachbarten Kettenlasche verbunden wird, greift der Gelenkzapfen in die Gelenkbohrung ein. Hierdurch kann ein Kettenstrang gebildet werden. Zwei Kettenstränge werden durch Stege miteinander verbunden.

Durch die EP 0 544 051 A1 ist eine Energieführungskette bekannt, durch die eine isotrope Verbiegbarkeit im Raum, d. h. eine gleichmäßige Verbiegbarkeit im Raum, ermöglicht wird.

Eine solche Energieführungskette ist beispielsweise für ein mehrachsiges Handhabungsgerät, wie z. B. einen Roboter, notwendig.

Diese Energieführungskette ist durch einen extrudierten Schlauch gebildet, dessen Außenumfangswand mit einer Vielzahl in Längsrichtung der Energieführungskette im Abstand voneinander angeordnete, quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufende Umfangsschlitze versehen, die je um den gesamten Umfang des Schlauchs umlaufend nur von einem gelenkig verbindenden Steg oder nur von zwei sich im Winkelabstand von 180° diametral gegenüberliegenden gelenkig wirkenden Stegen unterbrochen ist bzw. sind. Die

Stege benachbarter Umfangsschlitze sind um einen Umfangswinkel von 90° zueinander versetzt. Die Breite der Umfangsschlitze und deren Abstände voneinander sind entsprechend einem gewünschten maximalen Biegeradius der Energieführungskette dimensioniert.

5

Problematisch bei einer solchen Energieführungskette ist, daß bei einer Beschädigung eines Abschnitts der Energieführungskette, die gesamte Energieführungskette ausgetauscht werden muß, da die Energieführungskette aus einem extrudierten Kunststoffprofil besteht. Dies hat einen erhöhten Reparaturaufwand
10 zufolge, da auch die in der Energieführungskette geführten Leitungen und Schläuche aus der zu ersetzenden Energieführungskette entfernt und in die neue Energieführungskette eingelegt werden müssen.

Die Festlegung der Energieführungskette am ortsfesten Anschluß bzw. am
15 beweglichen Anschluß erfolgt durch Kettenglieder, die mit einem entsprechenden Anschlußteil verbunden werden. Durch die EP 0 384 153 ist die Ausgestaltung von unterschiedlichen Kettenendgliedern bekannt. Die Kettenendglieder weisen Seitenlaschen auf, die durch eine Bodenplatte miteinander verbunden sind. Die Kettenendglieder sind gelenkig mit dem benachbarten Kettenglied der
20 Energieführungskette verbunden. Die Bodenplatte wird mit einer Auf- bzw. einer Unterlage so verschraubt, daß das Kettenendglied starr mit der Auf- oder Unterlage verbunden wird. Eine weitere Ausgestaltung eines Kettenendgliedes mit einer Zugentlastungseinrichtung für eine Energieführungskette ist durch das Gebrauchsmuster G 93 13 011 bekannt. Auch bei diesem Kettenendglied ist eine
25 Bodenplatte vorgesehen, die mit einer Auf- oder Unterlage verbunden wird.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Energieführungskette zum Führen von Leitungen mit räumlich auslegbaren Kettengliedern so auszubilden, daß die Energieführungskette mit einem relativ
30 geringen Aufwand wieder instandsetzbar ist. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, die Energieführungskette so auszubilden, daß diese höhere Leitungsgewichte

aufnehmen kann. Ein noch weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Anschlußglied anzugeben, welches leicht mit an einem Anschlußpunkt festlegbar ist, insbesondere ein Anschlußglied anzugeben, welches die Auslenkbarkeit der Energieführungskette unterstützt.

5

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

10

Im Gegensatz zum Stand der Technik, wie er durch die EP 0 544 051 A1 gebildet ist, zeichnet sich die erfindungsgemäße Energieführungskette dadurch aus, daß diese durch einzelne räumlich begrenzte, d. h. dreidimensional, bewegliche Kettenglieder aufgebaut ist. Bei einer extrudierten Energieführungskette nach der EP 0 544 051 ist
15 eine Gelenkigkeit nur dann möglich, wenn das Extrusionsprofil eine gewisse Elastizität aufweist. Hierdurch bedingt kann eine solche Energieführungskette nur relativ geringe Leitungsgewichte aufnehmen. Bei der Energieführungskette, wie sie erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, weist jedes Kettenglied zwei voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich an eine Längsrichtung der
20 Energieführungskette erstreckende, Laschen auf, die durch wenigstens eine Traverse miteinander verbunden sind. Jede Kettenlasche weist einen Gelenkkörper und eine Gelenkaufnahme auf, die im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufen. Der Gelenkkörper einer Kettenlasche greift in die Gelenkaufnahme einer benachbarten Kettenlasche ein. Die Gelenkverbindung, wie
25 sie durch den Gelenkkörper und die Gelenkaufnahme gebildet ist, ist kein integraler Bestandteil der Kettenglieder, wie dies bei einem extrudierten Energieführungskettenprofil der Fall ist. Hierdurch können die Gelenkkörper und die Gelenkaufnahme so ausgebildet werden, daß diese höher belastbar sind. Dies gilt auch für die Kettenlaschen und die Traverse. Dadurch, daß die Kettenglieder durch
30 die Gelenkverbindungen lösbar miteinander verbunden sind, kann auch ein

Instandsetzen der Energieführungskette erfolgen, wenn ein oder mehrere Kettenglieder schadhaft geworden sind.

Bei der Energieführungskette nach dem erfinderischen Vorschlag ist zwischen den
5 sich teilweise überlappenden Kettenlaschen wenigstens zweier benachbarter Kettenglieder jeweils ein Freiraum vorgesehen. Der Gelenkkörper weist zwei diametral gegenüberliegende Außenmantelbereiche auf. Ebenfalls weist die Gelenkbohrung zwei diametral gegenüberliegende Innenmantelbereiche auf. Vorzugsweise verlaufen die Normalen der Außenmantelbereiche und der Innenmantelbereiche verlaufen im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Energieführungskette. Ragt der Gelenkkörper in die Gelenkaufnahme ein, so liegen Außenmantelbereiche und Innenmantelbereiche einander an. Der Außenmantelbereich und der Innenmantelbereich gewährleisten eine Beweglichkeit der Kettenglieder um eine im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufende Achse. Die Verschwenkbarkeit der einzelnen
10 Kettenglieder relativ zueinander wird dadurch erreicht, daß lediglich die Außenmantelbereiche und die Innenmantelbereiche aneinander liegen. Zwischen den weiteren Mantelbereichen des Gelenkkörpers und der Gelenkaufnahme ist ein Spiel vorgesehen, der eine Auslenkbarkeit im wesentlichen quer zur Längsrichtung der
15 Energieführungskette erlaubt.
20

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß der Gelenkkörper zylinderförmig ausgebildet ist. Die Gelenkaufnahme weist vorzugsweise einen im wesentlichen ovalen Querschnitt auf. Unter
25 einem ovalen Querschnitt wird auch eine Race-track-Form verstanden. Der Abstand der im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Abschnitte der Race-track-Form entspricht im wesentlichen dem Durchmesser des Gelenkkörpers, so daß der Gelenkkörper um seine Längsachse verschwenkbar ist. Dadurch, daß die Gelenkaufnahme einen im wesentlichen ovalen Querschnitt aufweist, besteht
30 zwischen dem Gelenkkörper und der Gelenkaufnahme ein Spiel, welches eine Auslenkbarkeit um eine im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des

Gelenkkörpers und zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufende Achse ermöglicht.

5 Statt den Gelenkkörper zylinderförmig auszubilden, kann auch die Gelenkaufnahme als solche einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Der Gelenkkörper weist dann einen im wesentlichen ovalen Querschnitt auf. Die Querschnittsfläche der kreisförmigen Gelenkaufnahme ist größer als die Querschnittsfläche des Gelenkkörpers. Auch bei dieser Ausgestaltung der Gelenkverbindung zweier benachbarter Kettenglieder kann eine räumliche Auslenkbarkeit dieser Kettenglieder
10 erreicht werden.

Die Kettenlaschen und die Traverse sind vorzugsweise einteilig aus einem Kunststoff hergestellt sein. Das Kettenglied weist dann ein im wesentlichen U-förmiges Profil auf. Die Kettenlaschen können mit einem Verschlußbügel bzw. Verschlußdeckel ausgebildet sein, so daß ein Zugang zu dem Kanal der Energieführungskette ermöglicht wird. Hierdurch ist es auch möglich, nachträglich
15 Leitungen in den Kanal zu verlegen oder einzelne Leitungen aus dem Kanal zu entfernen. Es ist auch möglich, die einzelnen Leitungen in der Energieführungskette zu überprüfen, ohne daß diese aus der Energieführungskette herausgezogen werden müssen, wie dies bei einer Energieführungskette nach der EP 0 544 051 A1 der Fall
20 ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß zwei benachbarte Kettenglieder
25 relativ zueinander in einem Winkel von ca. 45 ° verschwenkbar sind.

Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß der Gelenkkörper aus durch Schlitze voneinander getrennten Gelenkkörpersegmenten gebildet ist. Insbesondere weist der
30 Gelenkkörper im Bereich seines freien Endabschnittes einen radial auswärts gerichteten Kragen auf. Bei einer solchen Ausgestaltung des Gelenkkörpers wird der

Gelenkkörper bzw. seine Gelenkkörpersegmente beim Durchführen des Gelenkkörpers durch die Gelenkaufnahme zusammengedrückt, so daß der Gelenkkörper bzw. die Gelenkkörpersegmente nach erfolgter Durchführung in ihre Ausgangsstellung zurückkehren, so daß der Kragen um den Rand der Gelenkaufnahme herum greift. Der Kragen hat eine gewisse Sicherheitsfunktion, da er einen verbesserten Halt der Kettenglieder ermöglicht. Um sicherzustellen, daß der Kragen keine Mitnehmerfunktion während eines Betriebes der Energieführungskette übernimmt, wird vorgeschlagen, daß konzentrisch zu einer Gelenkaufnahme eine Vertiefung vorgesehen ist, in die der Kragen mit Spiel eingreift. Vorzugsweise ist die Vertiefung so bemessen, daß der Kragen nicht seitlich von der Kettenlasche vorsteht. Sollte die Seitenfläche der Kettenlasche an einem Gegenstand entlang schleifen, so wird der Kragen nicht abgeschliffen, da dieser innerhalb der Kettenlasche angeordnet ist. Durch diese Anordnung wird auch eine mögliche Verletzungsgefahr gegenüber einem aus der Kettenlasche vorstehenden Kragen verringert.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß die Traverse einen konvex gekrümmten Abschnitt aufweist, der in einer im wesentlichen quer zur Kettenlasche verlaufenden Ebene liegt. Die Traverse weist desweiteren einen gegenüberliegenden, korrespondierenden zum konvex gekrümmten Abschnitt ausgebildeten Bereich auf. Die Kettenglieder der Energieführungskette sind so angeordnet, daß der Abschnitt der Traverse eines Kettengliedes in den Bereich der Traverse eines benachbarten Kettengliedes eingreift.

Durch diese Ausgestaltung der Traverse wird erreicht, daß benachbarte Kettenglieder beim Verschwenken geführt werden. Eine Führung der Kettenglieder wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß der konvex gekrümmte Abschnitt an einem freien Endbereich eines sich in Längsrichtung der Energieführungskette erstreckenden Vorsprung ausgebildet ist. Die Traverse weist eine Ausnehmung auf, die in den Bereich übergeht, wobei sich die Ausnehmung von einer Stirnfläche der Traverse in Richtung des Bereichs verjüngt. Durch die Verjüngung des Bereichs

kann eine Begrenzung der Auslenkbarkeit benachbarter Kettenglieder erreicht werden. Durch die vorteilhafte Weiterbildung der Energieführungskette wird auch erreicht, daß die Traversen quasi einen Deckel bilden, der die in der Energieführungskette verlegten Leitungen gegen äußere Einwirkungen schützt.

5 Insbesondere wird verhindert, daß Schmutzpartikel in die Energieführungskette hineingelangen.

Die Kettenglieder der Energieführungskette sind vorzugsweise aus einem Kunststoff hergestellt. Insbesondere wird vorgeschlagen, daß der Kunststoff glasfaserverstärkt

10 ist. Zur Vereinfachung der Herstellung der einzelnen Kettenglieder wird nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette vorgeschlagen, daß zumindest der Abschnitt und der Bereich symmetrisch bezüglich einer im wesentlichen parallel zur Längsachse der Energieführungskette verlaufenden Achse ausgebildet sind.

15 Zur Aufnahme höherer Leitungsgewichte oder für größere freitragende Längen der Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß zwei benachbarte Kettenglieder zwei im Abstand zueinander liegende äußere Gelenkachsen aufweisen, wobei die benachbarten Glieder Traversen aufweisen, deren Gesamterstreckung zwischen den

20 Gelenkachsen größer ist als der Abstand der Gelenkachsen. Hierdurch wird eine Vorspannung der Energieführungskette erreicht, durch die die Energieführungskette höhere Leitungsgewichte aufnehmen kann. Die Energieführungskette mit Vorspannung kann auch eine größere freitragende Länge aufweisen, als dies bei einer Energieführungskette ohne Vorspannung der Fall ist.

25 Zur Begrenzung des Verschwenkwinkels benachbarter Kettenglieder und somit auch zur Ausbildung eines vorgegebenen Krümmungsradius', wird vorgeschlagen, daß wenigstens zwei benachbarte Kettenglieder zwei voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich quer zur Längsrichtung der Energieführungskette

30 erstreckende, Traversen aufweisen, wobei in einem gestreckten Zustand der Energieführungskette die in einer gemeinsamen Ebene liegenden Traversen der

benachbarten Kettenglieder voneinander beabstandet sind und diese Traversen in einen gekrümmten Bereich der Energieführungskette aneinander liegen.

5 Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Energieführungskette wenigstens eine Traverse aufweist, die mit ihrem einem Ende lösbar mit einer Kettenlasche verbindbar ist. Das andere Ende der Traverse ist vorteilhafterweise durch ein Filmscharnier mit der Kettenlasche verbunden. Die Kettenlasche, das Filmscharnier und die Traverse können einstückig ausgebildet sein.

10

Insbesondere wird vorgeschlagen, daß im Bereich des Filmscharniers die Traverse wenigstens einen Vorsprung aufweist, so daß in einer geschlossenen Stellung der Traverse der Vorsprung an einem Rand der Kettenlasche aufliegt. Hierdurch wird eine Entlastung des Filmscharniers erreicht, wenn die Traverse die geschlossene
15 Stellung eingenommen hat und auf die Traverse eine Kraft in Richtung eines Kanalabschnittes ausgeübt wird. Hier wird die Kraft durch den Vorsprung aufgenommen, so daß das Filmscharnier im wesentlichen belastungsfrei gehalten ist. Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß die Traverse einen Deckel bildet.

20

Zur Begrenzung des Verschwenkwinkels benachbarter Kettenlaschen um eine im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufenden Achse wird vorgeschlagen, daß die Kettenlasche an einem Ende ein Anschlagelement und an dem anderen Ende eine Anschlagfläche aufweist, wobei die Anschlagfläche im
25 wesentlichen parallel zu einer Mittelebene der Kettenlasche ausgebildet ist. Durch diese Ausgestaltung der Kettenlasche wird auch erreicht, daß bei einer seitlichen Verschwenkung benachbarter Kettenlaschen durch den Anschlag und die Anschlagfläche es zu keiner Verspannung der Kettenglieder bzw. der Kettenlaschen kommt.

30

Nach einem weiteren erfindungsgemäßen Gedanken wird eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschluß, mit gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern aus Kunststoff vorgeschlagen, wobei diese wenigstens ein Anschlußglied aufweist. Das
5 Anschlußglied ist derart ausgebildet, daß dieses eine leichte Verbindbarkeit des Anschlußgliedes mit einem Anschlußpunkt bzw. mit einem Verbindungselement, welches am Anschlußpunkt befestigt ist, erzielt wird. Insbesondere ist das Anschlußglied so ausgebildet, daß dieses die Auslenkbarkeit der Energieführungskette unterstützt.

10

Die erfindungsgemäße Energieführungskette mit wenigstens einem Anschlußglied zeichnet sich dadurch aus, daß das wenigstens eine Anschlußglied einen Grundkörper mit wenigstens einer Aufnahme, in die ein an einem Anschlußpunkt befestigtes Verbindungselement einbringbar ist, und ein mit dem Grundkörper
15 zusammenwirkendes Verriegelungselement aufweist, durch welches das Verbindungselement mit einem Grundkörper verriegelbar ist.

Konkreter wird vorgeschlagen, daß die Aufnahme durch eine Wandung begrenzt ist, die an einem Boden angeformt und wenigstens teilweise federelastisch ausgebildet
20 ist und die Wandung mit dem Verbindungselement eine Schnappverbindung bildet. Durch diese Ausgestaltung des Anschlußgliedes in Verbindung mit dem Verbindungselement, welches an einem Anschlußpunkt befestigt ist, wird die Verbindung zwischen dem Anschlußglied und dem Verbindungselement erleichtert.

25 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß die Wandung durch wenigstens zwei Wandsektoren gebildet ist, die durch Schlitze voneinander getrennt sind. Vorzugsweise ist die Wandung durch vier Wandsektoren gebildet, wobei zwei gegenüberliegende Wandsektoren im wesentlichen starr und die beiden weiteren gegenüberliegenden Wandsektoren im
30 wesentlichen federelastisch ausgebildet sind. Die im wesentlichen federelastisch ausgebildeten Wandsektoren weisen vorzugsweise entsprechende Ausnehmungen

oder Vorsprünge auf, die mit einem entsprechend ausgebildeten Verbindungselement eine Schnappverbindung ausbilden. Der Abstand der weiteren Wandsektoren kann größer sein als die lichte Breite des Verbindungselementes, so daß lediglich die federelastisch ausgebildeten Wandsektoren eine Verbindung zwischen dem Anschlußglied und dem Verbindungselement herstellen.

Nach noch einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß das Verriegelungselement verschieblich mit dem Grundkörper verbunden ist, so daß das Verriegelungselement in einer Verriegelungsstellung die Auslenkbarkeit der Wandung wenigstens behindert und einer anderen Stellung freigibt. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildung der Energieführungskette wird erreicht, daß die Anbringung des Anschlußgliedes an einem Verbindungselement relativ einfach und mit einer sehr geringen Kraft erreicht werden kann, da lediglich die federelastischen Wandsektoren auseinander gedrückt werden müssen. Eine Verriegelung wird durch das Verriegelungselement erreicht.

Um eine leichte und zuverlässige Verriegelung zu erreichen, wird nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette vorgeschlagen, daß das Verriegelungselement im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist, wobei in der Verriegelungsstellung die freien Schenkel des Verriegelungselementes wenigstens teilweise an der Wandung, insbesondere an den federnden Wandsektoren anliegen, so daß ein Auseinanderfedern der Wandsektoren verhindert wird.

Es wird vorgeschlagen, daß der Grundkörper des Anschlußgliedes eine Einschuböffnung aufweist, in der das Verriegelungselement verschieblich gehalten ist, wobei in der Verriegelungsstellung die freien Schenkel teilweise an der Wandung, insbesondere an den federnden Wandsektoren und den Seitenflächen der Einschuböffnung anliegen. Hierdurch wird sichergestellt, daß auch bei relativ hohen Abzugskräften die Verriegelung sichergestellt bleibt, da die freien Schenkel des Verriegelungselementes durch die Seitenwände der Einschuböffnung in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind.

Um sicherzustellen, daß eine Verriegelung des Anschlußgliedes mit dem Verbindungselement lediglich dann ermöglicht wird, wenn die Verbindung zwischen dem Anschlußglied und dem Verbindungselement ordnungsgemäß hergestellt
5 worden ist, wird nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette vorgeschlagen, daß das Verriegelungselement eine Sicherungslasche aufweist, die beabstandet zu den Schenkeln und im wesentlichen parallel zu diesen ausgebildet ist, wobei das Verriegelungselement lediglich dann in die Verriegelungsstellung bringbar ist, wenn die Sicherungslasche durch das
10 Verbindungselement freigegeben wird.

Hierzu wird in vorteilhafter Weise vorgeschlagen, daß der Grundkörper eine Nase aufweist, die in die Bewegungsebene der Sicherungslasche hineinragt. Die Sicherungslasche hat eine Öffnung, in die die Nase in der Verriegelungsstellung
15 eingreift, wobei die Sicherungslasche durch das Verbindungselement so auslenkbar ist, daß diese in die Verriegelungsstellung bringbar ist.

Um ein selbsttätiges Lösen der Verriegelung zu verhindern, wird vorgeschlagen, daß die Nase und die Öffnung eine aneinander angepaßte Form haben, so daß eine
20 Bewegung der Sicherungslasche verhindert wird.

Nach noch einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Energieführungskette wird vorgeschlagen, daß die Aufnahme den Grundkörper vollständig durchdringt. Insbesondere wird vorgeschlagen, daß die Aufnahme und das Verbindungselement
25 rotationssymmetrisch ausgebildet sind. Hierdurch wird eine Verschwenkbarkeit des Anschlußgliedes zugelassen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der erfindungsgemäßen Energieführungskette werden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es
30 zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kettengliedes in einer Vorderansicht und im Vollschnitt,
- Fig. 2 das Kettenglied nach Fig. 1 in einer Unteransicht,
- 5 Fig. 3 das Kettenglied nach Fig. 1 in einer Draufsicht,
- Fig. 4 einen Teilabschnitt einer Energieführungskette mit Kettengliedern nach Fig. 1 in einer Draufsicht,
- 10 Fig. 5 einen Teilabschnitt einer Energieführungskette mit Kettengliedern nach Fig. 1 in einer Vorderansicht und im Vollschnitt,
- Fig. 6 vergrößert eine Gelenkverbindung zwischen benachbarten Kettengliedern in einer Vorderansicht,
- 15 Fig. 7 die Gelenkverbindung nach Fig. 6 im Schnitt und in einer Draufsicht,
- Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kettengliedes in einer Unteransicht,
- 20 Fig. 9 das Kettenglied nach Fig. 8 in einer Vorderansicht und im Vollschnitt,
- Fig. 10 das Kettenglied nach Fig. 8 in einer Draufsicht,
- 25 Fig. 11 einen Teilabschnitt einer Energieführungskette mit Kettengliedern nach Fig. 8 in einer Draufsicht,
- Fig. 12 die Energieführungskette nach Fig. 11 im Vollschnitt und in einer Vorderansicht.
- 30

- Fig. 13 eine weitere Ausführungsform eines Kettengliedes in einer Vorderansicht,
- Fig. 14 das Kettenglied nach Fig. 13 in einer Seitenansicht von rechts,
- 5 Fig. 15 das Kettenglied nach Fig. 13 im Querschnitt,
- Fig. 16 das Kettenglied nach Fig. 13 im Querschnitt mit geschlossener Traverse,
- 10 Fig. 17 das Kettenglied nach Fig. 13 im Längsschnitt,
- Fig. 18 die Grundform eines Anschlußgliedes in einer Vorderansicht,
- 15 Fig. 19 das Anschlußglied im Schnitt entlang der Linie A - A nach Fig. 18,
- Fig. 20 das Anschlußglied in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B - B nach Fig. 19,
- 20 Fig. 21 eine Schnittdarstellung des Anschlußgliedes nach Fig. 18 entlang der Schnittlinie C - C nach Fig. 19,
- Fig. 22 eine Vorderansicht eines Verriegelungselementes für ein Anschlußglied nach Fig. 18,
- 25 Fig. 23 das Verriegelungselement in einer Draufsicht,
- Fig. 24 das Verriegelungselement in einer Unteransicht,
- 30 Fig. 25 das Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie C - C der Fig. 22,

- Fig. 26 das Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A - A nach Fig. 24,
- 5 Fig. 27 das Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B - B,
- Fig. 28 das Anschlußglied nach Fig. 18 mit einem Verriegelungselement nach Fig. 22 in einer Montagestellung und im Schnitt,
- 10 Fig. 29 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement nach Fig. 28 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A - A nach Fig. 28,
- Fig. 30 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B - B nach Fig. 28,
- 15 Fig. 31 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung mit ausgelenkter Sicherungslasche,
- 20 Fig. 32 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement in einer Endstellung des Verriegelungselementes,
- Fig. 33 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A - A nach Fig. 32 und
- 25 Fig. 34 das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B - B nach Fig. 32.

Fig. 1 bis 3 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kettengliedes 1 für eine
30 Energieführungskette zum Führen von Leitungen. Das Kettenglied 1 weist zwei

voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich in einer Längsrichtung der Energieführungskette erstreckende, Kettenlaschen 2, 3 auf.

Jede Kettenlasche 2, 3 weist einen Gelenkkörper 6 und eine Gelenkaufnahme 7 auf.

- 5 Der Gelenkkörper 6 ist an einer Außenseite der Kettenlasche 2 bzw. 3 ausgebildet. Der Gelenkkörper 6 und die Gelenkaufnahme 7 verlaufen im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungskette. Der Gelenkkörper 6 und die Gelenkaufnahme 7 sind im Abstand zueinander in Längsrichtung der Kettenlasche betrachtet, ausgebildet.

10

Die Kettenlaschen 2, 3 sind miteinander durch Traversen 4, 5 verbunden. Die Traversen 4, 5 sind im Abstand zueinander ausgebildet. Die Traversen 4, 5 sowie die Kettenlaschen 2, 3 begrenzen einen Kanalabschnitt 8, in dem Leitungen anordenbar sind. Jede Traverse 4, 5 fluchtet im wesentlichen mit einem Längsrand der

15 Kettenlasche 2 bzw. 3.

- Die Traverse 4 weist einen konvex gekrümmten Abschnitt 9 auf. Der konvex gekrümmte Abschnitt 9 liegt in einer im wesentlichen quer zur Kettenlasche 2 bzw. 3 verlaufenden Ebene. Die Traverse 4 weist einen Bereich 10 auf, der
- 20 korrespondierend zum konvex gekrümmten Abschnitt 9 ausgebildet ist. Der Bereich 10 liegt dem Abschnitt 9 gegenüber. Der Abschnitt 9 und der Bereich 10 sind symmetrisch bezüglich einer im wesentlichen parallel zur Längsachse der Energieführungskette verlaufenden Achse 11 ausgebildet.

- 25 In den Figuren 4 und 5 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Energieführungskette 12 dargestellt. Die Energieführungskette 12 ist durch Kettenglieder 1 gebildet. Die Ausgestaltung eines jeden Kettengliedes 1 entspricht der Ausgestaltung des in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Kettengliedes.

- 30 Die Kettenglieder 1 sind gelenkig miteinander verbunden. Die Gelenkverbindung erfolgt über die Gelenkkörper 6, die in die Gelenkaufnahmen 7 eingreifen.

Benachbarte Kettenglieder 1 sind jeweils um die im wesentlichen senkrecht zur Längsachse 14 verlaufende Gelenkachse 13 verschwenkbar. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist, liegt der Bereich 10 der Traverse 4 am konvex gekrümmt ausgebildeten Abschnitt 9 der Traverse 4 eines benachbarten Kettengliedes an. Die
5 Traversen 4 sind so ausgebildet, daß diese in Längsrichtung der Energieführungskette 12 betrachtet eine Erstreckung haben, die größer ist als der Abstand zwischen zwei äußeren Gelenkachsen 13 zweier Kettenglieder. Hierdurch erhält die Energieführungskette 12 eine Vorspannung.

10 In der Fig. 5 ist dargestellt, daß die Traversen 5 benachbarter Kettenglieder mit ihren jeweiligen Stirnflächen zur Anlage bringbar sind, so daß die Traversen 5 den Krümmungsradius der Energieführungskette begrenzen.

Die Gelenkverbindung benachbarter Kettenglieder erfolgt durch Gelenkkörper 6 und
15 Gelenkaufnahmen 7. Die Gelenkverbindung benachbarter Kettenglieder ist vergrößert in den Figuren 6 und 7 dargestellt.

Jeder Gelenkkörper 6 ist im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet. Die Gelenkaufnahme 7 weist einen im wesentlichen ovalen Querschnitt auf. Der
20 Gelenkkörper 6 und die Gelenkaufnahme 7 weisen jeweils einen Mantelabschnitt auf, die einen gemeinsamen Verbindungsbereich 16 bilden. Der Verbindungsbereich 16 erstreckt sich im wesentlichen in Längsrichtung der Kettenlaschen 3. In dem zwischen den diametral gegenüberliegenden Verbindungsbereichen 16 ist zwischen einem Außenmantelbereich 18 der Gelenkaufnahme 7 und einem
25 Innenmantelbereich 19 ein Spalt 17 ausgebildet. Die Gelenkverbindung weist zwei im wesentlichen diametral gegenüberliegende Spalte 17 auf, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel sichelförmig sind. Sie erstrecken sich in Umfangsrichtung des Gelenkkörpers 6 betrachtet vom Verbindungsbereich 16 bis zum gegenüberliegend ausgebildeten Verbindungsbereich 16.

Durch den Spalt 17 zwischen dem Gelenkkörper 6 und der Gelenkaufnahme 7 wird eine Verschwenkbarkeit benachbarter Kettenglieder ermöglicht. Die Kettenglieder sind um eine Schwenkachse 15, die im wesentlichen senkrecht zur Gelenkachse 13 steht, verschwenkbar.

5

Zwischen den sich überlappenden Bereichen der Kettenlaschen 2, 3 benachbarter Kettenglieder ist jeweils ein Freiraum 20 ausgebildet, durch den eine Verschwenkbarkeit der benachbarten Kettenglieder um die Schwenkachse 15 ermöglicht wird. Während eines Verschwenkvorgangs um eine Schwenkachse 15
10 gleiten die Flächen des konvex gekrümmten Abschnitts 9 sowie des korrespondierend ausgebildeten Bereichs 10 aneinander.

Jedes Kettenglied 1 der Energieführungskette 12 ist um eine Gelenkachse 13 und um eine Schwenkachse 15 auslenkbar, so daß benachbarte Kettenglieder einer
15 Energieführungskette begrenzt räumlich, d.h. in einem dreidimensionalen Raum, auslenkbar sind. Die Energieführungskette 12 kann vollständig oder abschnittsweise mit derart ausgebildeten Kettengliedern 1 ausgebildet sein.

Fig. 8 bis 9 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines Kettengliedes 21. Das
20 Kettenglied 21 weist zwei voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich in einer Längsrichtung einer Energieführungskette erstreckende, Kettenlaschen 22, 23 auf. Jede Kettenlasche 22, 23 weist einen Gelenkkörper 26 und eine Gelenkaufnahme 27 auf. Der Gelenkkörper 26 und die Gelenkaufnahme 27 erstrecken sich im wesentlichen quer zur Längsrichtung einer Energieführungskette.
25 Die Gelenkkörper 26 und die Gelenkaufnahme 27 der Kettenlaschen 22, 23 sind so ausgebildet, daß diese ineinander greifen, wenn die Kettenglieder 21 miteinander verbunden werden.

Jede Kettenlasche 22, 23 ist durch zwei Traversen 24, 25 miteinander verbunden.
30 Die Traversen 25, 24 fluchten im wesentlichen mit einem Längsrand der

Kettenlasche bzw. 23. Die Kettenlaschen 22, 23 und die Traversen 24, 25 begrenzen einen Kanalabschnitt 28.

Die Traverse 24 weist einen sich in Längsrichtung der Energieführungskette erstreckenden Fortsatz 32 auf. Der Fortsatz 32 weist einen im wesentlichen konvex gekrümmten Abschnitt 29 auf. Der Fortsatz 32 und der konvex gekrümmte Abschnitt 29 sind im wesentlichen symmetrisch bezüglich einer Achse 31 ausgebildet. Die Achse 31 verläuft im wesentlichen parallel zur Längsachse der Energieführungskette.

10

Die Traverse 24 weist einen konkav gekrümmten Bereich 30 auf, der dem konvex gekrümmten Abschnitt 29 gegenüberliegend ausgebildet ist. Der Bereich 30 ist korrespondierend zum Abschnitt 29 ausgebildet. Der Bereich 30 ist in einer Ausnehmung 33 ausgebildet. Die Ausnehmung 33 erstreckt sich von einer Stirnfläche 34 einwärts in die Traverse 24 und in Richtung der Achse 31. Die Ausnehmung 33 verjüngt sich von der Stirnfläche 34 in Richtung des Bereichs 30.

Fig. 11 und 12 zeigen einen Abschnitt einer Energieführungskette 35, die durch Kettenglieder 21 aufgebaut ist. Die benachbarten Kettenglieder 21 sind jeweils um eine Gelenkachse 36 auslenkbar. Die Gelenkachse 36 ist durch die Paarung Gelenkkörper 26 und Gelenkaufnahme 27 gebildet. Wie insbesondere aus der Fig. 11 ersichtlich ist, greift der Fortsatz 32 mit dem konvex gekrümmten Abschnitt 29 in die Ausnehmung 33 mit dem konkav gekrümmten Abschnitt 30 ein. Die Traversen 24 sowie die Fortsätze 32 und die Ausnehmungen 33 sind so ausgebildet, daß die Energieführungskette 35 mit einer Vorspannung versehen ist. Dies ist nicht zwingend notwendig.

Der Krümmungsradius wird durch die durch die Traversen 25 gebildeten Anschläge begrenzt.

30

Der Gelenkkörper 26 sowie die Gelenkaufnahme 27 der Kettenglieder ist ausgebildet wie beim Kettenglied 1. Es wird daher auf die Ausführungen zu den Figuren 6 und 7 verwiesen.

- 5 Figuren 13 bis 17 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kettengliedes 37 aus Kunststoff für eine Energieführungskette zum Führen von Leitungen. Das Kettenglied 37 ist einstückig aus einem Kunststoff hergestellt, insbesondere gespritzt.
- 10 Das Kettenglied 37 weist zwei voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich in einer Längsrichtung der Energieführungskette erstreckende, Kettenlaschen 38, 39 auf. Die Kettenlaschen sind durch eine Traverse 41 miteinander verbunden. Sie bilden gemeinsam mit der Traverse 41 eine U-förmige Grundform des Kettengliedes 37. Wie insbesondere aus der Fig.
- 15 17 ersichtlich ist, erstreckt sich die Traverse 41 bis in die Überlappungsbereiche der Kettenlaschen, so daß die Traverse 41 einen Deckel bildet.

Jede Kettenlasche 38, 39 weist einen Gelenkkörper 42 und eine Gelenkaufnahme 46 auf.

20

- Der Gelenkkörper 42 ist an einer Außenseite der Kettenlasche 38 bzw. 39 ausgebildet, wie dies in der Fig. 14 dargestellt ist. Der Gelenkkörper 42 ist aus durch Schlitze 44 voneinander getrennten Gelenkkörpersegmenten 43 gebildet. An seinem freien Endabschnitt weist der Gelenkkörper 42 einen radial auswärts gerichteten Kragen 45 auf. Auch der Kragen 45 ist durch die Schlitze 44 unterteilt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind jeweils um 120 °C zueinander versetzte Schlitze 44 vorgesehen.
- 25

- Die Gelenkkörper 42 sind in Endbereichen der Kettenlaschen 38, 39 ausgebildet.
- 30 An den gegenüberliegenden Endbereichen der Kettenlaschen 38, 39 sind die Gelenkaufnahmen 46 vorgesehen. Die Gelenkaufnahmen 46 weisen einen im

wesentlichen elliptischen Querschnitt auf, so daß die Gelenkkörper in den entsprechenden Gelenkaufnahmen verschwenkbar sind, so daß benachbarte Kettenglieder 37 seitlich zueinander auslenkbar sind.

- 5 Die Gelenkaufnahme 46 weist eine umlaufende Vertiefung 47 auf. Diese Vertiefung ist im wesentlichen coaxial zu der Gelenkaufnahme 46 ausgebildet. Die Tiefe Gelenkaufnahme entspricht im wesentlichen der Dicke des Kragens 45.

- 10 Mit der Gelenklasche 39 ist eine Traverse 40 gelenkig verbunden. Diese Traverse ist mit ihrem gegenüberliegenden Ende lösbar mit der Kettenlasche 38 verbindbar. Die Verbindung der Traverse 40 mit der Kettenlasche 39 ist durch ein Filmscharnier 48 gebildet. Das Filmscharnier 48, die Kettenlasche 39 und die Traverse 40 sind einstückig ausgebildet.

- 15 Das Filmscharnier 48 ist an einem Randbereich der Kettenlasche 39 ausgebildet. Beiderseits des Filmscharniers 48 sind Spalte 52 vorgesehen, wie dies die Fig. 17 zeigt. Das Filmscharnier ist durch einen Filmsteg 49 gebildet, welches an einem Ende mit der Kettenlasche 39 und anderen Enden mit der Traverse 40 verbunden ist. Die Dicke des Filmstegs 49 ist wesentlich kleiner als die Dicke der
20 Kettenlasche 39. Zur Ausbildung des Filmstegs 49 sind in dem Randbereich der Kettenlasche 39 quer und in Längsrichtung der Kettenlasche 39, Ausnehmungen 50, 51 vorgesehen, wie dies in der Fig. 15 dargestellt ist.

- 25 Im Bereich des Filmscharniers 48 weist die Traverse 40 einen sich quer zur Längsrichtung der Traverse erstreckenden Vorsprung 53 auf. Im geschlossenen Zustand des Kettengliedes 37 liegt der Vorsprung 53 auf dem Rand 54 der Ausnehmung 50, wie in der Fig. 16 dargestellt ist. Hierdurch wird eine Entlastung des Filmscharniers 48 und somit eine Entlastung des Filmstegs 49 erreicht, wenn eine Kraft auf die Traverse 40 und in Richtung der Traverse 41 ausgeübt wird.

An dem dem Filmscharnier 48 gegenüberliegenden Endbereich der Traverse 40 ist ein Sperrelement 55 ausgebildet. Das Sperrelement 55 ist durch einen Haken 56 gebildet. Der Haken 56 wirkt mit einem Gegenhaken 57, der in einer Freiarbeitung des Randbereichs der Kettenlasche 58 ausgebildet ist. Beabstandet
5 zum Haken 56 ist ein Steg 58 vorgesehen, der gemeinsam mit dem Haken 56 einen Raum 59 begrenzt, in den der Gegenhaken 57 eingreift. Der Steg 58 liegt mit seiner einen Fläche an der Innenfläche der Kettenlasche 38 an, wie dies aus der Fig. 16 ersichtlich ist. Durch den Steg 58 wird eine Beweglichkeit und somit eine Beanspruchung des Filmscharniers 48 wenigstens reduziert, wenn nicht gar
10 ganz vermieden, da eine Bewegung der Traverse 40 in Längsrichtung dieser unterbunden wird.

Die Kettenlaschen 38, 39 und die Traversen 40, 41 begrenzen einen Kanalabschnitt 60, in dem Leitungen, insbesondere elektrische Leitungen verlegt
15 werden können.

Zur Begrenzung des Verschwenkwinkels benachbarter Kettenglieder um eine quer zur Längsrichtung der Energieführungskette verlaufenden Achse weist vorzugsweise jede Kettenlasche an einem Ende ein Anschlagelement 61 auf. Am
20 gegenüberliegenden Ende der Kettenlasche sind Anschlagflächen 62 vorgesehen. Die Anschlagelemente 61 wirken mit den Anschlagflächen 62 eines benachbarten Kettengliedes zusammen. Die Anschlagflächen 62 sind in einer im wesentlichen parallel zu einer Mittelebene der Kettenlasche verlaufenden Ebene ausgebildet. Vorzugsweise sind die Anschlagflächen äquidistant zur Mittelebene ausgebildet.
25 Auch das Anschlagelement 61 ist im Bereich der Mittelebene der Kettenlasche ausgebildet.

Zur Festlegung einer Energieführungskette an einem ortsfesten und/oder einem beweglichen Anschluß weist die Energieführungskette Anschlußglieder auf.

In den Figuren 18 bis 21 ist die Ausgestaltung einer bevorzugten Ausführungsform eines Anschlußgliedes 63 dargestellt. Das Anschlußglied 63 ist durch einen Grundkörper 64 gebildet. Mit dem Grundkörper 64 sind zwei Laschen 65 verbunden. Die Laschen 65 sind voneinander beabstandet und einander
5 gegenüberliegend ausgebildet. Jede Kettenlasche 65 weist eine Gelenkaufnahme 66 auf. Die Gelenkaufnahme 66 weist an den außenliegenden Seitenflächen der Laschen 65 Vertiefungen 67 auf.

Die Ausgestaltung der Gelenkaufnahmen 66 entspricht der Ausgestaltung der
10 Gelenkaufnahmen der vorstehend dargestellten Kettenglieder, so daß das Anschlußglied 63 mit den entsprechenden Gelenkkörpern verbindbar ist. Dies ist nicht zwingend. In Abhängigkeit davon, an welchem Ende einer Energieführungskette das Anschlußglied vorgesehen sein soll, kann das Anschlußglied auch mit entsprechenden Gelenkkörper versehen sein, die in die
15 entsprechenden Gelenkaufnahmen einbringbar sind.

In dem Grundkörper 63 ist eine Aufnahme 68 vorgesehen, in die ein nicht dargestelltes Verbindungselement einbringbar ist. Das Verbindungselement ist an einem Anschlußpunkt befestigt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die
20 Aufnahme 68 quer zur Längsachse einer Energieführungskette ausgebildet. Dies ist nicht zwingend notwendig. Die Gelenkaufnahme kann auch parallel zur Längsachse der Energieführungskette ausgebildet sein. Sie kann auch die Längsachse der Energieführungskette unter einem Winkel schneiden.

25 Die Aufnahme 68 ist durch eine Wandung 69 begrenzt. Die Wandung 69 erstreckt sich von einer Bodenwand 70 zu einer Deckwand 79. Die Wandung 69 ist an der Bodenwand 70 angeformt. Die Wandung 69 ist durch Wandsektoren 71, 73 gebildet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Wandsektoren vorgesehen. Die Wandsektoren sind durch Schlitz 72 voneinander getrennt, wie
30 dies in der Fig. 21 dargestellt ist. Die gegenüberliegenden Wandsektoren 71 sind federelastisch ausgebildet, so daß diese mit dem nicht dargestellten

Verbindungselement eine Schnappverbindung bilden. Die Wandsektoren 73 sind im wesentlichen starr ausgebildet.

Innerhalb des Grundkörpers 64 ist eine Einschuböffnung 74 vorgesehen. Diese
5 Einschuböffnung 74 verläuft im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Aufnahme 68. Die Einschuböffnung 74 ist durch die Bodenwand 70, die Deckwand 79 und die Seitenwände 77 begrenzt. Die Seitenwände 77 weisen im Bereich der Eintrittsöffnung 90 in der Einschuböffnung 74 Vorsprünge 78 auf. Die Vorsprünge 78 sind zueinander gerichtet. Die lichte Breite der
10 Eintrittsöffnung 90 ist kleiner als der lichte Abstand zwischen den Seitenwänden 77, so daß im Übergangsbereich zwischen dem Vorsprung 78 und der Seitenwand 77 eine Anschlagfläche 89 gebildet ist, wie dies aus der Fig. 21 ersichtlich ist.

Die Aufnahme 68 erstreckt sich durch die Bodenwand 70 hindurch. Benachbart zu
15 der Aufnahme 68 ist eine Nase 88 vorgesehen. Diese Nase 88 erstreckt sich von der Bodenwand 70 des Grundkörpers 64 weg.

Unterhalb der Bodenwand 70 ist eine Einschubtasche 75 vorgesehen. Die Einschubtasche 75 ist begrenzt durch die Bodenwand 70 und einen Steg 76. Der
20 Steg 76 erstreckt sich lediglich über einen Teil der Bodenwand 70, so daß die Aufnahme 68 freigegeben ist.

In den Figuren 22 bis 27 ist ein Verriegelungselement 80 dargestellt. Das Verriegelungselement 80 wirkt mit dem Grundkörper 64 des Anschlußgliedes 63
25 zusammen, wie noch im weiteren erläutert wird.

Das Verriegelungselement 80 weist eine im wesentlichen U-förmige Gestalt auf. Es hat zwei freie Schenkel 81, 82, die durch eine gemeinsame Basis 83 miteinander verbunden sind. Die freien Schenkel 81, 82 sind federelastisch
30 ausgebildet. Jeder Schenkel 81, 82 weist an seiner Außenfläche jeweils einen Anschlag 84 auf, der durch eine im wesentlichen parallel zur Basis 83 verlaufende

Fläche gebildet ist. Der Abstand der innenliegenden Seitenflächen der Schenkel 81, 82 entspricht im wesentlichen der Außenbreite der Wandung 68.

5 Beabstandet zu den freien Schenkeln 81, 82 und im wesentlichen parallel zu diesen ist eine Sicherungslasche 85 vorgesehen. Die Lasche 85 weist eine Öffnung 86 auf. Die Öffnung 86 ist im Bereich der freien Stirnfläche 87 vorgesehen.

10 Das Verriegelungselement 80 ist so ausgebildet, daß die freien Schenkel 81, 82 in die Einschuböffnung 74 einbringbar sind. Die Sicherungslasche 85 ist in die Einschubtasche 75 des Grundkörpers 64 einbringbar.

15 Die Figuren 28 bis 31 zeigen das Anschlußglied mit dem Verriegelungselement 80 in einer Montagestellung. Die freien Schenkel 81, 82 sind in die Einschuböffnung eingebracht. Diese liegen nicht an der Außenfläche der Wandsektoren 71, so daß die Wandsektoren 71 radial auswärts schwenkbar sind. Die Wandsektoren 71 können an den Innenflächen 92 Vertiefungen und/oder Vorsprünge aufweisen, die mit entsprechend ausgebildeten Vorsprüngen bzw. Vertiefungen eines nicht dargestellten Verbindungselementes, das in die
20 Aufnahme 68 einbringbar ist.

Wie aus der Fig. 28 und aus der Fig. 30 ersichtlich ist, liegt die Stirnfläche 87 der Sicherungslasche 85 an der Nase 88 an. Die Nase 88 begrenzt den Verschiebeweg des Verriegelungselementes 80 quer zur Aufnahme 64.

25

Das Verriegelungselement 80 ist unverlierbar mit dem Grundkörper 64 verbunden. Hierzu sind die Anschlagflächen 84, 89 vorgesehen. Die Flächen 84, 89 begrenzen die Bewegbarkeit des Verriegelungselementes 80, so daß das Verriegelungselement 80, ohne daß die freien Schenkel 81, 82 zusammengedrückt
30 werden, nicht aus der Einschuböffnung 74 herausnehmbar ist.

- Wird das Anschlußglied 63 mit einem nicht dargestellten Verbindungselement verbunden, so greift das Verbindungselement in die Öffnung 68 ein. Um ein Lösen des Anschlußgliedes 63 von dem Verbindungselement zu verhindern, entsteht zwischen den Wandungen 71 und dem Verbindungselement eine Rastverbindung. Um diese Rastverbindung zu blockieren, wird das Verriegelungselement 80 weiter in die Einschuböffnung 74 eingeschoben, bis dieses die in den Figuren 32 bis 34 dargestellte Endlage einnimmt. Um ein Weiterschieben des Verriegelungselementes 80 innerhalb der Einschuböffnung 74 zu erreichen, drückt das Verriegelungselement 80 die Sicherungslasche von dem Grundkörper 64 weg, wie dies in der Fig. 31 dargestellt ist. Die Sicherungslasche 85 wird soweit von dem Grundkörper 64 weggedrückt, daß die Sicherungslasche 85 über die Nase 88 hinweg geschoben werden kann. Durch diese Bewegung werden gleichzeitig die freien Schenkel 81, 82 zwischen die Seitenwände 77 und die Außenflächen 92 der Wandsektoren 71 geschoben, so daß die freien Schenkel 81, 82 sowohl an der Seitenwand 77 als auch an der Außenfläche 91 der Wandsektoren 71 anliegen, so daß eine radial auswärts gerichtete Bewegung der Wandsektoren 71 verhindert wird. Die Fig. 33 zeigt die Stellung der Schenkel 81, 82, in der die Verriegelung erreicht ist.
- Fig. 34 zeigt die Stellung der Sicherungslasche 85, die diese einnimmt, wenn die Verriegelungsstellung erreicht ist. In dieser Stellung greift die Nase 88 in die Öffnung 86 ein. In dieser Stellung kann auch ein Endabschnitt des Verbindungselementes sich durch die Aufnahme 68 bis in die Öffnung 86 hinein erstrecken.
- Durch die Nase 88, die sich wenigstens teilweise in die Öffnung 86 hinein erstreckt, wird sichergestellt, daß die Verriegelung nicht unbeabsichtigt gelöst wird. Zur Endriegelung muß die Sicherungslasche von dem Grundkörper 65 weg bewegt werden, so daß die Nase 88 nicht mehr in die Öffnung 86 eingreift, so daß das Verriegelungselement 80 aus der Verriegelungsstellung in eine Montagestellung verschoben werden kann.

Die Aufnahme 68 ist vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet. In diese greift ein entsprechend ausgestaltetes rotationssymmetrisches Verbindungselement ein. Hierdurch wird eine Verdrehbarkeit des
5 Anschlußgliedes 63 um die Längsachse der Aufnahme erreicht, wodurch eine verbesserte Auslenkbarkeit einer Energieführungskette zur Seite hin ermöglicht wird.

Bezugszeichenliste

	1	Kettenglied
	2, 3	Kettenlasche
5	4, 5	Traverse
	6	Gelenkkörper
	7	Gelenkaufnahme
	8	Kanalabschnitt
	9	Abschnitt
10	10	Bereich
	11	Achse
	12	Energieführungskette
	13	Gelenkachse
	14	Längsachse
15	15	Schwenkachse
	16	Verbindungsbereich
	17	Spalt
	18	Außenmantelbereich
	19	Innenmantelbereich
20	20	Freiraum
	21	Kettenglied
	22, 23	Kettenlasche
	24, 25	Traverse
	26	Gelenkkörper
25	27	Gelenkaufnahme
	28	Kanalabschnitt
	29	Abschnitt
	30	Bereich
	31	Achse
30	32	Fortsatz
	33	Ausnehmung

	34	Stirnfläche
	35	Energieführungskette
	36	Gelenkachse
	37	Kettenglied
5	38	Kettenlasche
	39	Kettenlasche
	40	Traverse
	41	Traverse
	42	Gelenkkörper
10	43	Gelenkkörpersegmente
	44	Schlitz
	45	Kragen
	46	Gelenkaufnahme
	47	Vertiefung
15	48	Filmscharnier
	49	Filmsteg
	50	Ausnehmung
	51	Ausnehmung
	52	Spalt
20	53	Vorsprung
	54	Rand
	55	Speerelement
	56	Haken
	57	Gegenhaken
25	58	Steg
	59	Raum
	60	Kanalabschnitt
	61	Anschlagelement
	62	Anschlagfläche
30	63	Anschlußglied
	64	Grundkörper

- 30 -

	65	Lasche
	66	Gelenkaufnahme
	67	Vertiefung
	68	Aufnahme
5	69	Wandung
	70	Bodenwand
	71	Wandsektor
	72	Schlitz
	73	Wandsektor
10	74	Einschuböffnung
	75	Einschubtasche
	76	Steg
	77	Seitenwand
	78	Vorsprung
15	79	Deckwand
	80	Verriegelungselement
	81	Schenkel
	82	Schenkel
	83	Basis
20	84	Anschlag
	85	Sicherungslasche
	86	Öffnung
	87	Stirnfläche
	88	Nase
25	89	Anschlagfläche
	90	Eintrittsöffnung
	91	Außenfläche
	92	Innenfläche

Patentansprüche

1. Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem
5 ortsfesten und einem beweglichen Anschluß, mit gelenkig miteinander
verbundenen Kettengliedern (1, 21, 37) aus Kunststoff, die jeweils einen
sich in Richtung der Energieführungskette (12; 35) erstreckenden Kanal-
abschnitt (8, 28, 60) begrenzen, wobei jedes Kettenglied (1; 21) zwei von-
einander beabstandete einander gegenüberliegende, sich in einer Längsrich-
10 tung der Energieführungskette (12, 35) erstreckende, Kettenlaschen (2, 3;
22, 23; 38, 35) aufweist, die durch wenigstens eine Traverse (4, 5; 24, 25;
40, 41) miteinander verbunden sind, jede Kettenlasche (2, 3; 22, 23; 38, 39)
einen Gelenkkörper (6, 26, 42) und eine Gelenkaufnahme (7, 27, 46) auf-
weist, die im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Energieführungs-
15 kette (12, 35) verlaufen, wobei der Gelenkkörper (6, 26, 42) einer
Kettenlasche (2, 3; 22, 23; 38, 39) in die Gelenkaufnahme (7, 27, 46) einer
benachbarten Kettenlasche (2, 3; 22, 23; 38, 39) greift, dadurch
gekennzeichnet, daß zwischen den sich teilweise überlappenden Ketten-
laschen (2, 3; 22, 23; 38, 39) zweier benachbarter Kettenglieder (1, 21, 37)
20 jeweils ein Freiraum (20) vorgesehen ist, und daß der Gelenkkörper (6, 26,
42) zwei diametral gegenüberliegende Außenmantelbereiche (18) und die
Gelenkaufnahme (7, 27, 46) zwei diametral gegenüberliegende Innenman-
telbereiche (19) aufweisen und lediglich die Außen-mantelbereiche (18)
und die Innenmantelbereiche (19) aneinanderliegen.
- 25 2. Energieführungskette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Normalen der Außenmantelbereiche (18) und der Innenmantelbereiche (19)
im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Energieführungskette (12,
35) verlaufen.

3. Energieführungskette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (6, 26, 42) im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und die Gelenkaufnahme (7, 27, 42) einen im wesentlichen ovalen Querschnitt aufweist.
- 5 4. Energieführungskette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (6, 26, 42) einen im wesentlichen ovalen Querschnitt und die Gelenkaufnahme (7, 27, 46) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
- 10 5. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei benachbarten Kettenglieder (1, 21, 37) relativ zueinander in einem Winkelbereich bis ca. 45 ° verschwenkbar sind.
- 15 6. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (42) aus durch Schlitze (44) voneinander getrennten Gelenkkörpersegmenten (43) gebildet ist.
- 20 7. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (42) im Bereich seines freien Endabschnittes einen radial auswärts gerichteten Kragen (45) aufweist.
- 25 8. Energieführungskette nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zu einer Gelenkaufnahme (46) eine Vertiefung (47) vorgesehen ist, in die der Kragen (45) mit Spiel eingreift.
- 30 9. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Traverse (4, 24) einen konvex gekrümmten Abschnitt (9,29) aufweist, der in einer im wesentlichen quer zur Kettenlasche (1; 21) verlaufenden Ebene liegt, und einen gegenüberliegenden, korrespondierend zum konvex gekrümmten Abschnitt (9; 29) ausgebildeten

Bereich (10, 30), wobei der Abschnitt (9, 29) der Traverse (4, 24) eines Kettengliedes (1, 21) in den Bereich (10, 30) der Traverse (4, 24) eines benachbarten Kettengliedes (1, 21) eingreift.

- 5 10. Energieführungskette nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der konvex gekrümmte Abschnitt (29) an einem freien Endbereich eines sich in Längsrichtung der Energieführungskette erstreckenden Fortsatzes (32) ausgebildet ist, und daß die Traverse (24) Ausnehmung (33) aufweist, die in den Bereich (30) übergeht, wobei sich die Ausnehmung (33) von einer
- 10 Stirnfläche (34) der Traverse (24) in Richtung des Bereichs (30) verjüngt.
11. Energieführungskette nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Abschnitt (9; 29) und der Bereich (10; 30) symmetrisch bezüglich einer im wesentlichen parallel zur Längsachse der Energiefüh-
- 15 rungskette verlaufenden Achse (11; 31) ausgebildet sind.
12. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei benachbarte Kettenglieder (1; 21) zwei im Abstand zueinander liegende äußere Gelenkachsen (13) aufweisen, daß die
- 20 benachbarten Kettenglieder (1; 21) Traversen (4; 24) aufweisen, deren Gesamterstreckung zwischen den Gelenkachsen (13) größer ist der Abstand der äußeren Gelenkachsen (13) zueinander.
13. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei benachbarten Kettenglieder (1; 21) zwei voneinander beabstandete einander gegenüberliegende, sich quer zur
- 25 Längsrichtung der Energieführungskette (12; 35) erstreckende, Traversen (5; 25) aufweisen, wobei in einem gestreckten Zustand der Energieführungskette (12; 35) die in einer gemeinsamen Ebene liegenden Traversen (5; 25) der benachbarten Kettenglieder (1; 21) voneinander beabstandet
- 30

- 34 -

sind und diese Traversen (5; 25) in einem gekrümmten Bereich aneinander liegen.

14. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch
5 gekennzeichnet, daß eine Traverse (40) mit einem Ende lösbar mit einer Kettenlasche (38) verbindbar und mit der anderen Kettenlasche (39) durch ein Filmscharnier (48) verbunden ist.
15. Energieführungskette nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß
10 im Bereich des Filmscharniers (48) die Traverse (40) wenigstens einen Vorsprung (53) aufweist, so daß in einer geschlossenen Stellung der Traverse (40) der Vorsprung (53) an einem Rand der Kettenlasche (39) aufliegt.
- 15 16. Energieführungskette nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Traverse (40) einen Deckel bildet.
17. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch
20 gekennzeichnet, daß wenigstens eine Kettenlasche (38, 39) an einem Ende ein Anschlagelement (61) und an dem anderen Ende eine Anschlagfläche (62) aufweist, wobei die Anschlagfläche (62) im wesentlichen parallel zu einer Mittelebene der Kettenlasche (38, 39) ausgebildet ist.
- 25 18. Energieführungskette zum Führen von Leitungen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen Anschluß, mit gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (1, 21, 37) aus Kunststoff, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei diese wenigstens ein Anschlußglied (63) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens ein Anschlußglied (63) einen Grundkörper (64) mit wenigstens einer Aufnahme (68), in die ein an einem Anschlußpunkt befestigtes
30

Verbindungselement einbringbar ist, und ein mit dem Grundkörper (68) zusammenwirkendes Verriegelungselement (80) aufweist, durch welches das Verbindungselement mit dem Grundkörper (64) verriegelbar ist.

- 5 19. Energieführungskette nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (68) durch eine Wandung (69) begrenzt ist, die an einer Bodenwand (70) angeformt und wenigstens teilweise federelastisch ausgebildet ist und die Wandung (69) mit dem Verbindungselement eine Schnappverbindung bildet.
- 10 20. Energieführungskette nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (69) durch wenigstens zwei Wandsektoren (71, 73) gebildet ist, die durch Schlitze (72) voneinander getrennt sind.
- 15 21. Energieführungskette nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß vier Wandsektoren (71, 73) vorgesehen sind, wobei zwei gegenüberliegende Wandsektoren (73) im wesentlichen starr und die beiden weiteren gegenüberliegenden Wandsektoren (71) im wesentlichen federelastisch ausgebildet sind.
- 20 22. Energieführungskette nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (80) verschieblich mit dem Grundkörper (64) verbunden ist, so daß das Verriegelungselement (80) in einer Verriegelungsstellung die Auslenkbarkeit der Wandung (69)
- 25 wenigstens behindert und in einer anderen Stellung freigibt.
- 30 23. Energieführungskette nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (80) im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist, wobei in der Verriegelungsstellung die freien Schenkel (81, 82) teilweise an der Wandung (69), insbesondere an den federnden Wandsektoren (71) anliegen.

24. Energieführungskette nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (64) eine Einschuböffnung (74) aufweist, in der das Verriegelungselement (80) verschieblich gehalten ist, wobei in der Verriegelungsstellung die freien Schenkel (81, 82) teilweise an der Wandung (69), insbesondere an den federnden Wandsektoren (71), und an den Seitenflächen (77) der Einschuböffnung (74) anliegen.
25. Energieführungskette nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (80) eine Sicherungslasche (85) aufweist, die beabstandet zu den Schenkeln (81, 82) und im wesentlichen parallel zu diesen ausgebildet ist, wobei das Verriegelungselement (80) lediglich dann in die Verriegelungsstellung bringbar ist, wenn die Sicherungslasche (85) durch das Verbindungselement freigegeben wird.
26. Energieführungskette nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (64) eine Nase (88) aufweist, die in die Bewegungsebene der Sicherungslasche (85) hineinragt, daß die Sicherungslasche (85) eine Öffnung (86) hat, in die Nase (88) in der Verriegelungsstellung eingreift, wobei die Sicherungslasche (85) durch das Verbindungselement so auslenkbar ist, daß diese in Verriegelungsstellung bringbar ist.
27. Energieführungskette nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Nase (88) und die Öffnung (86) eine solche Form haben, daß ein selbsttätiges Lösen der Verriegelung nicht eintritt.
28. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 18 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (68) den Grundkörper (64) vollständig durchdringt.

- 37 -

29. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 18 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (68) und das Verbindungselement rotationssymmetrisch ausgebildet sind.

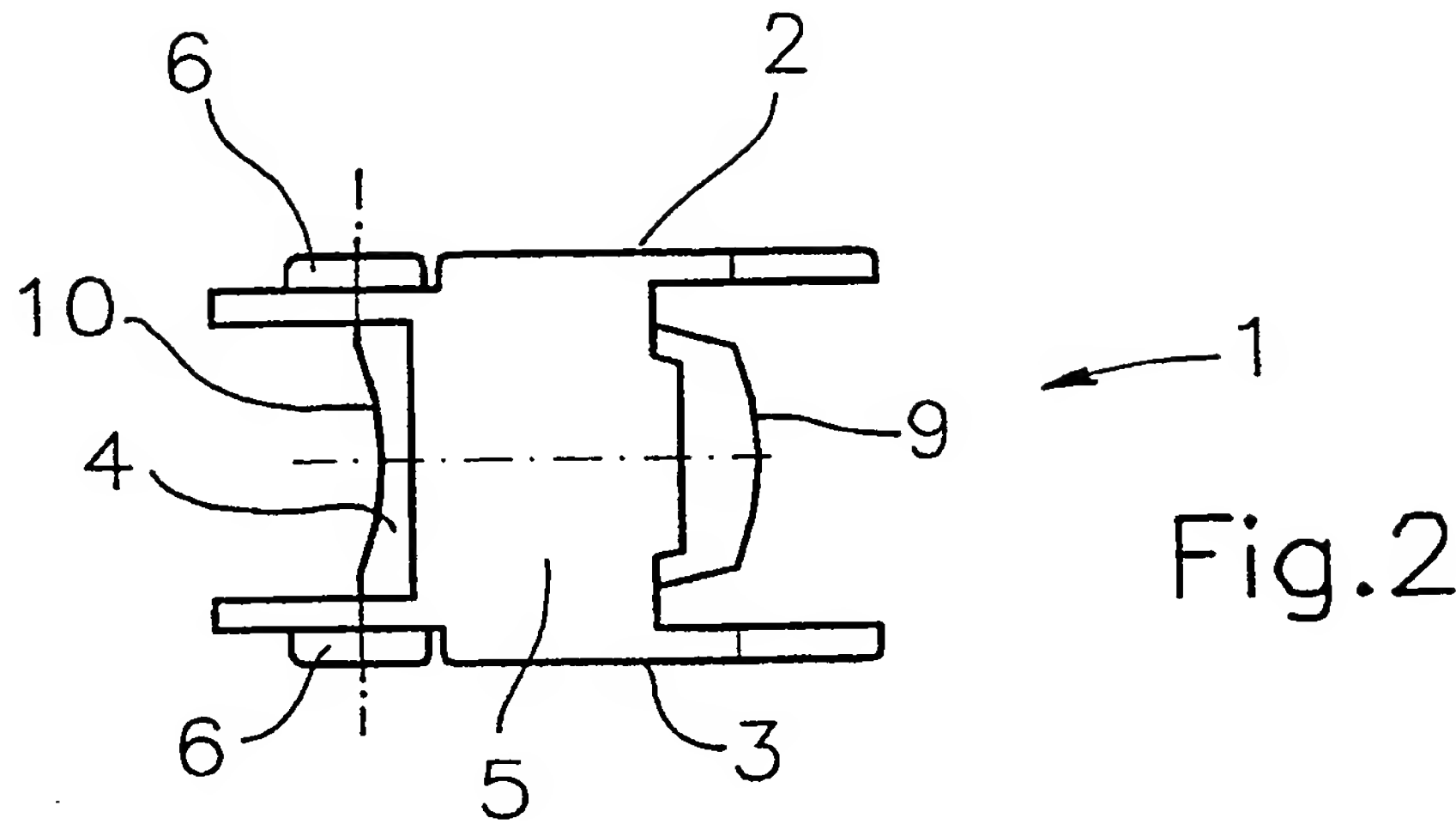


Fig. 2

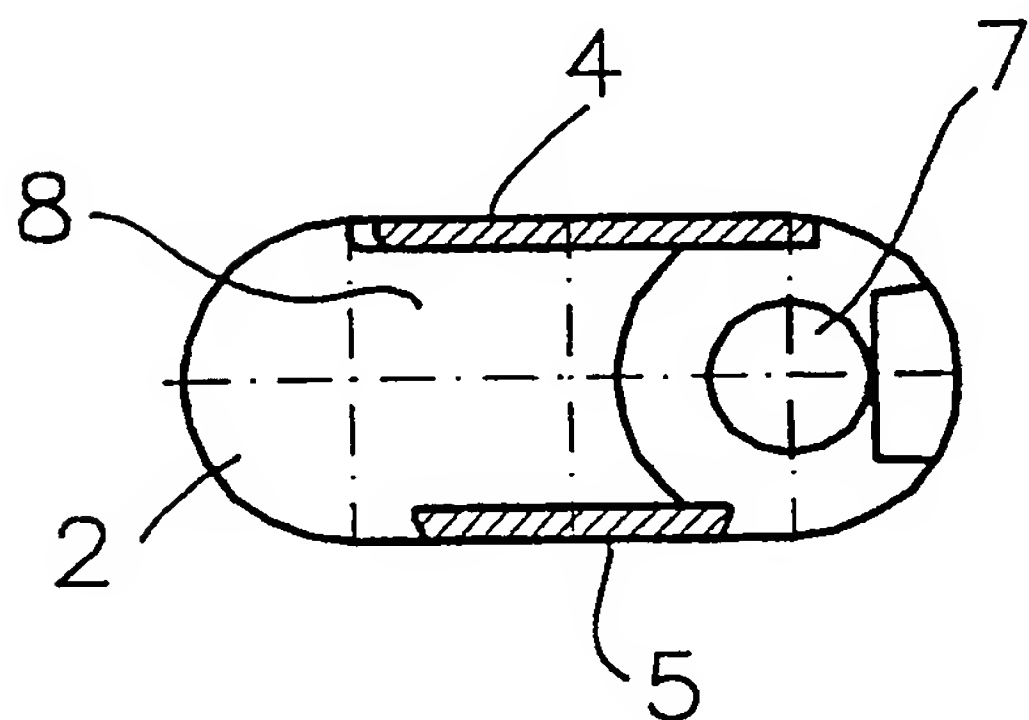


Fig. 1

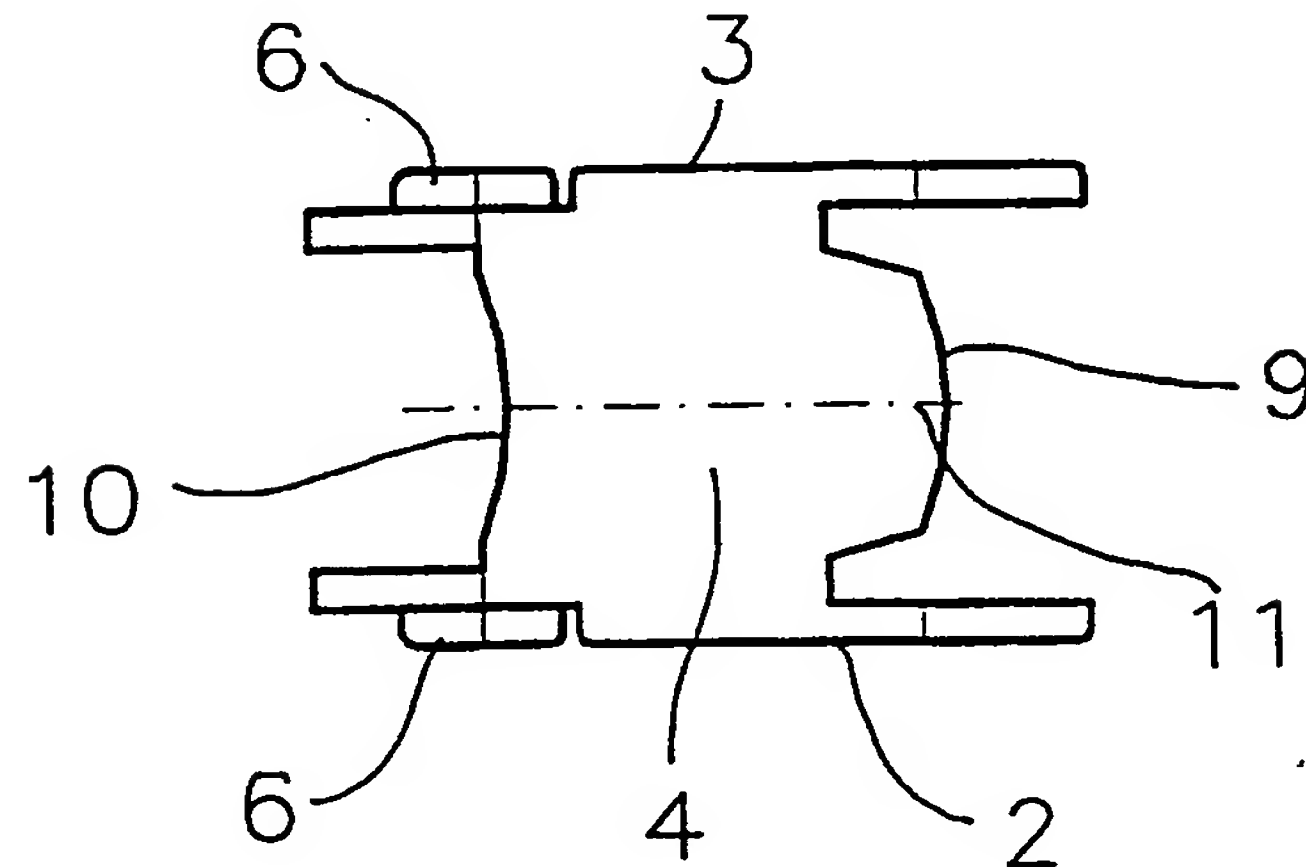


Fig. 3

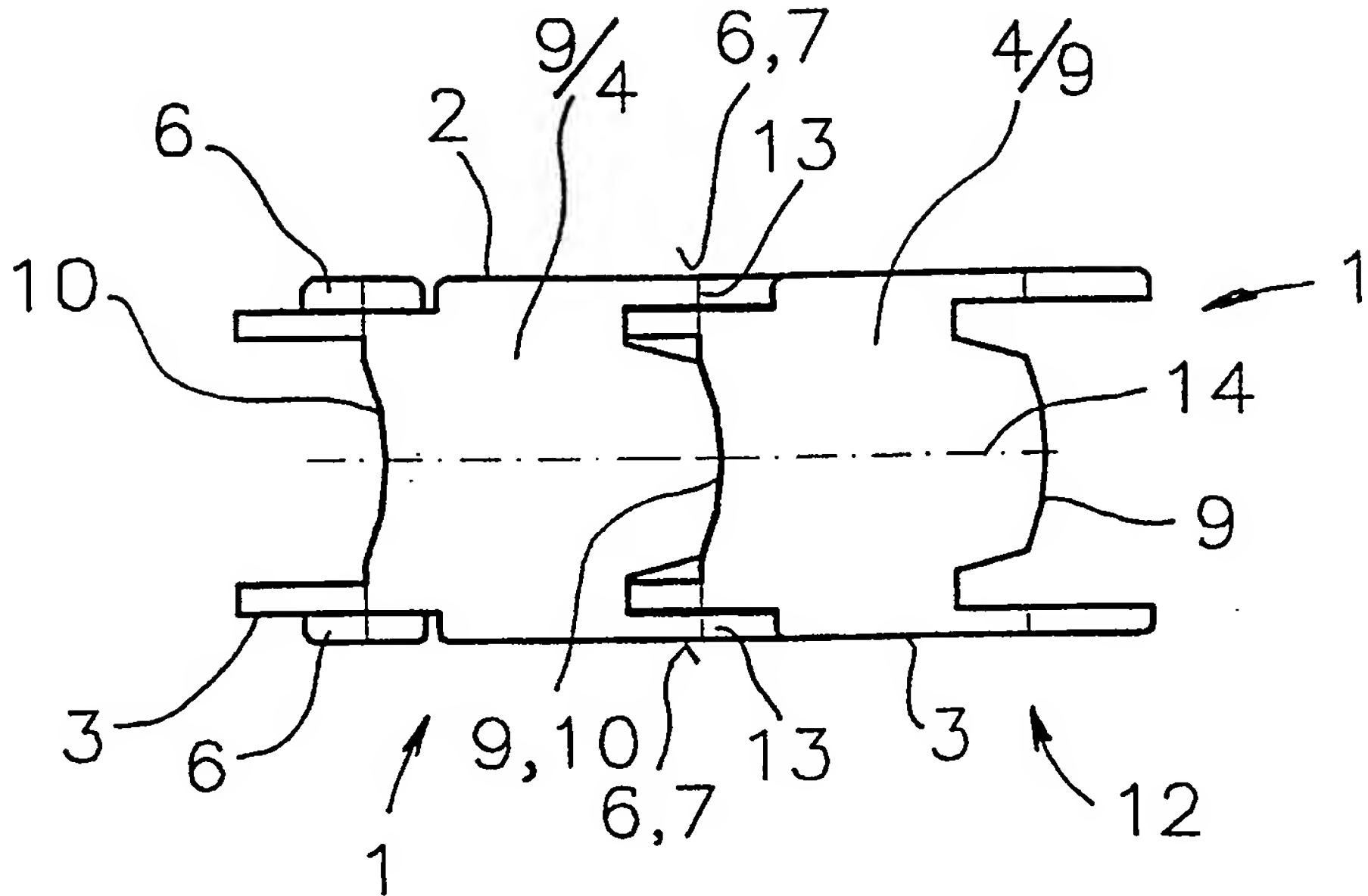


Fig. 4

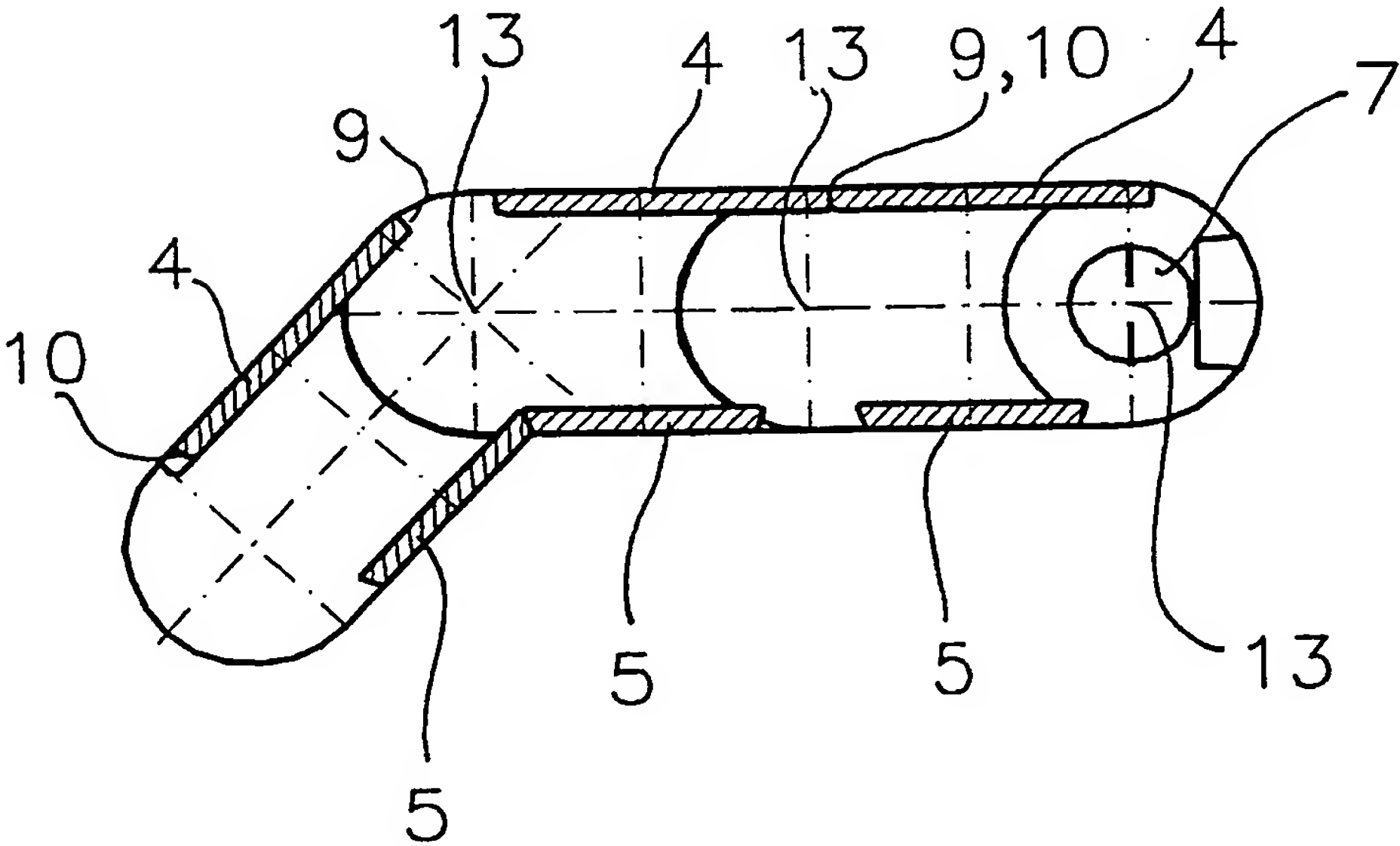


Fig. 5

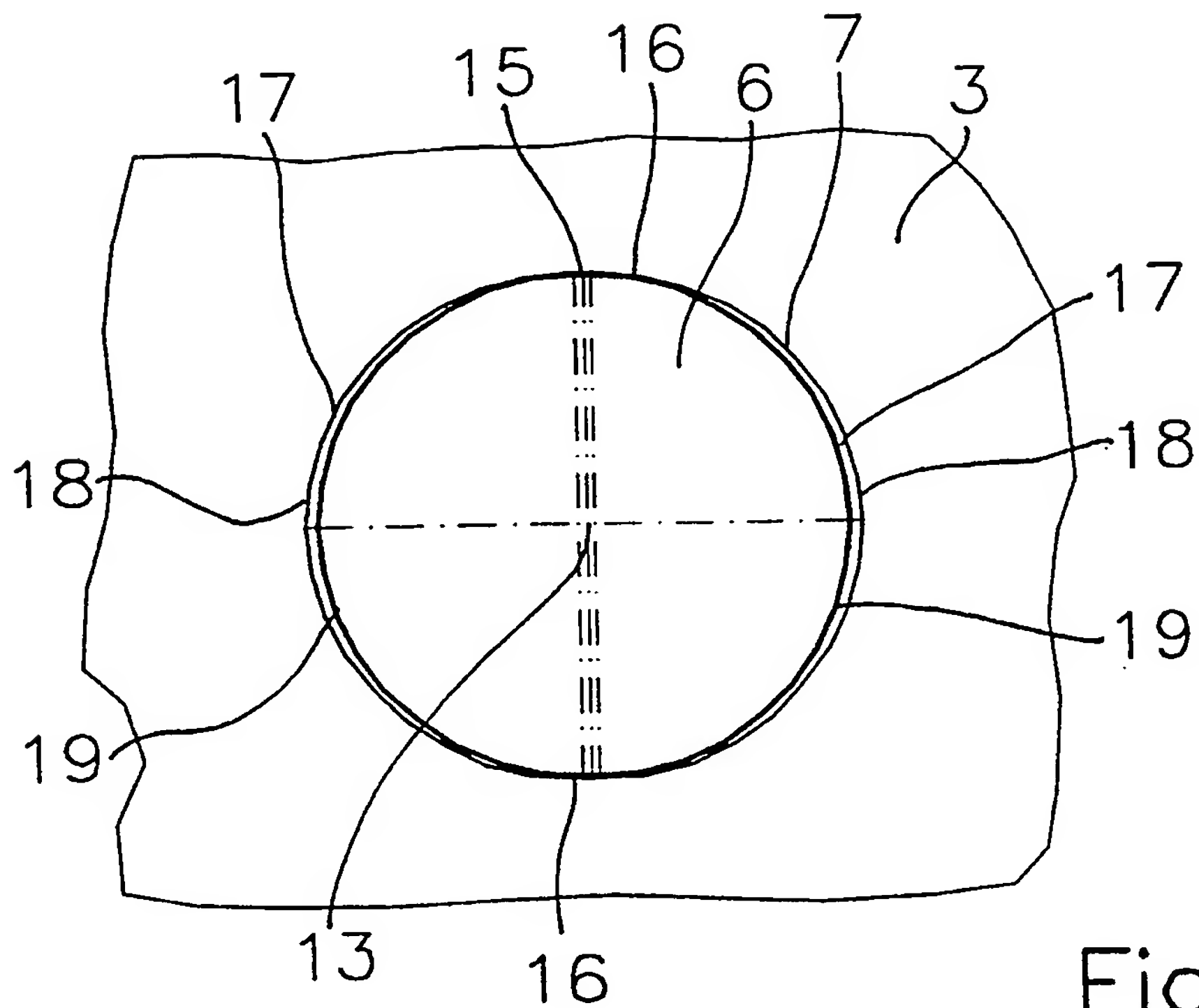


Fig. 6

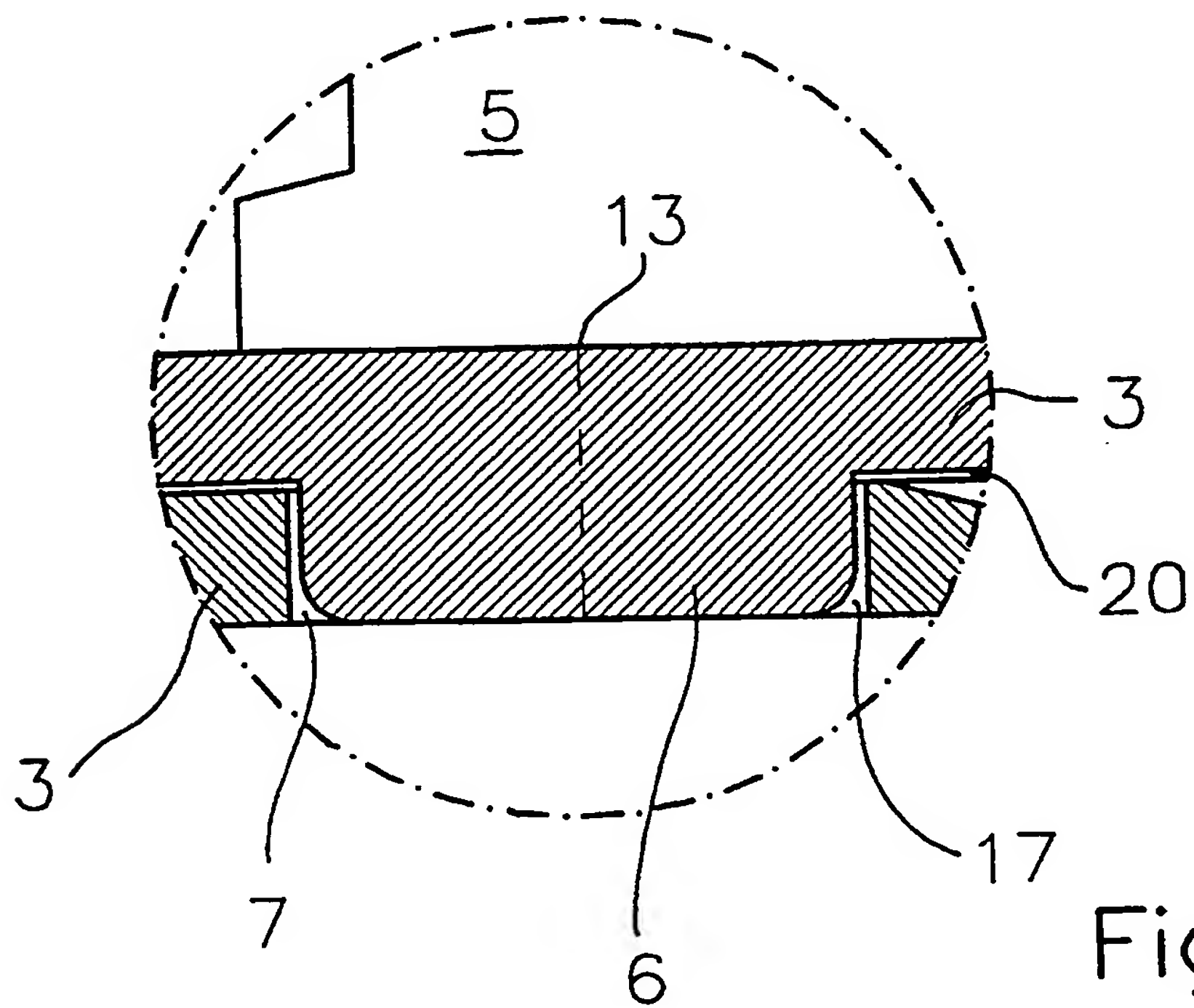
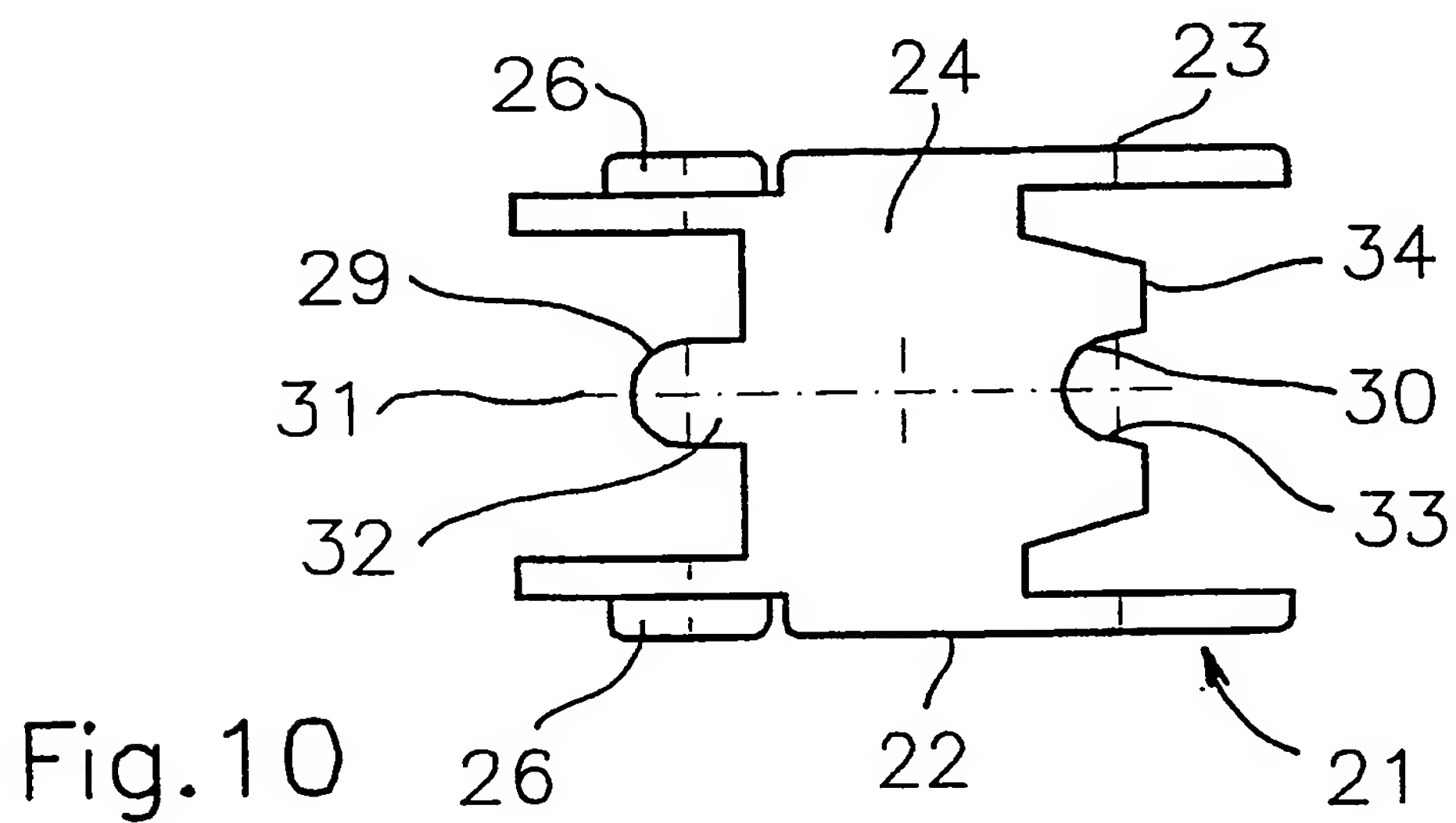
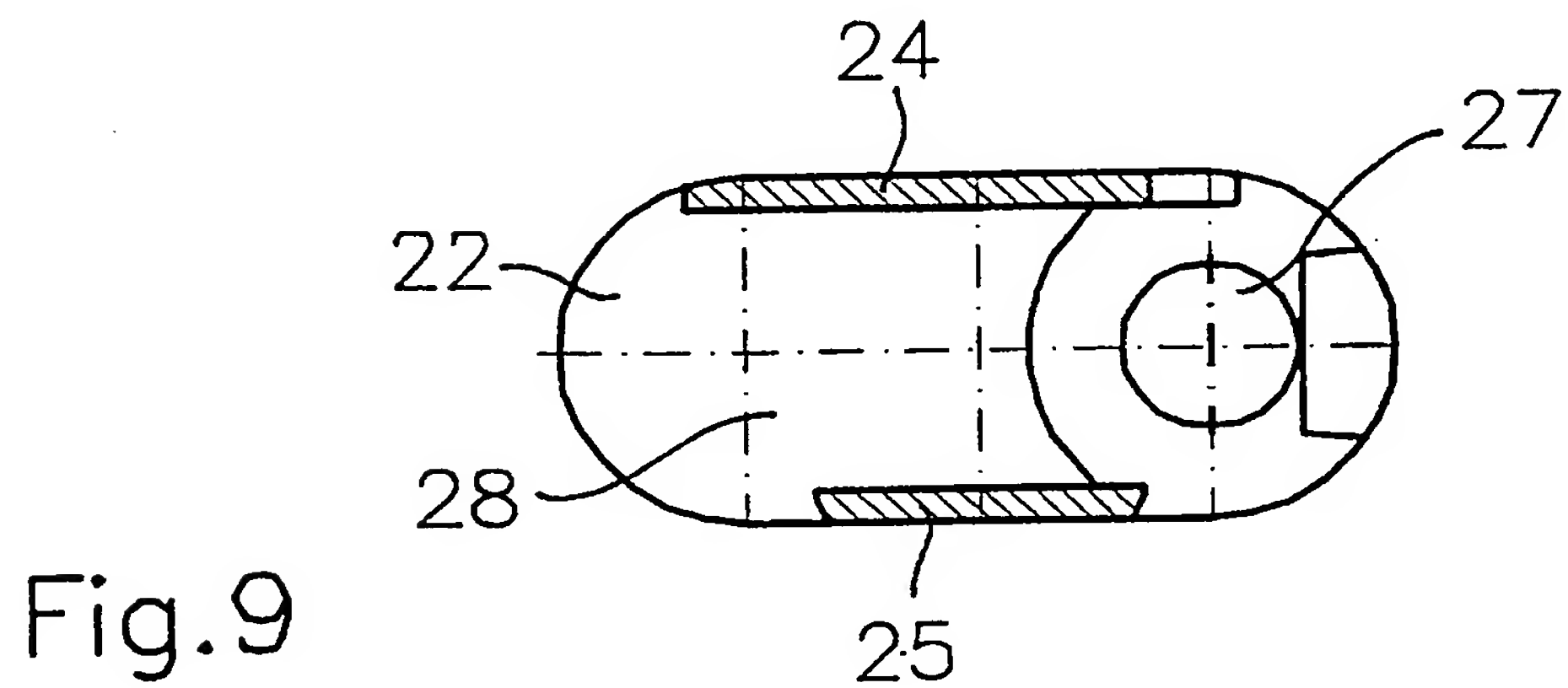
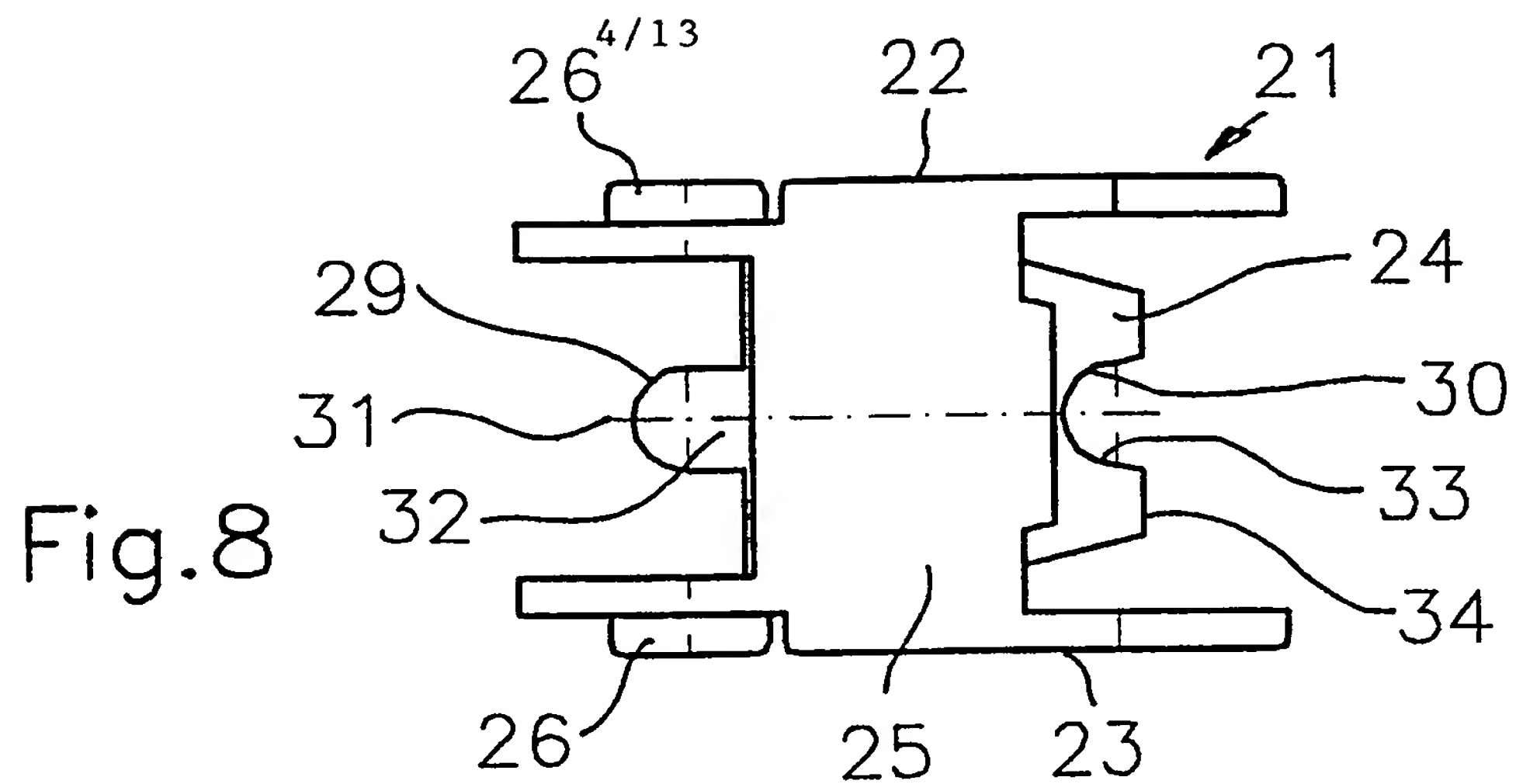


Fig. 7



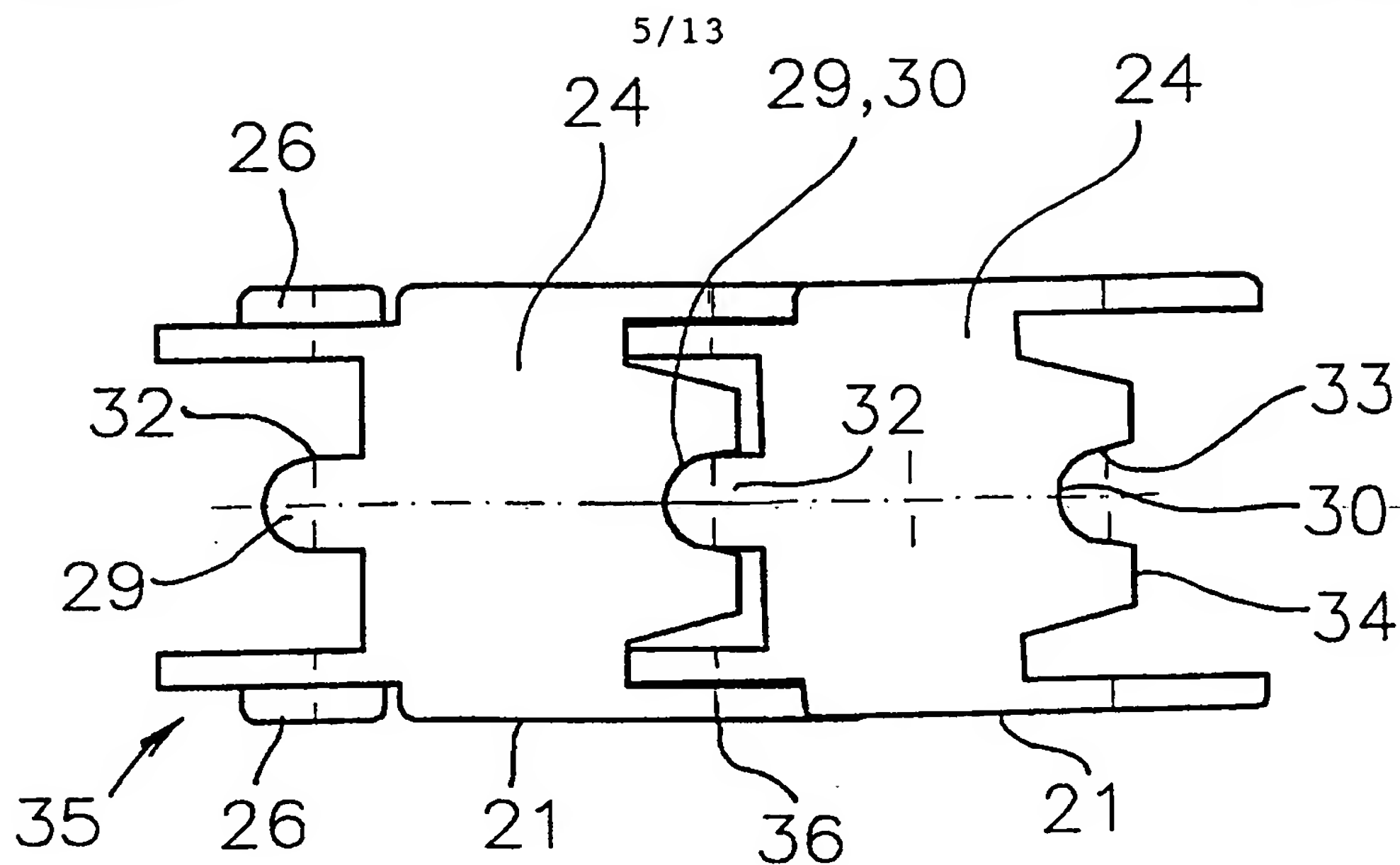


Fig. 11

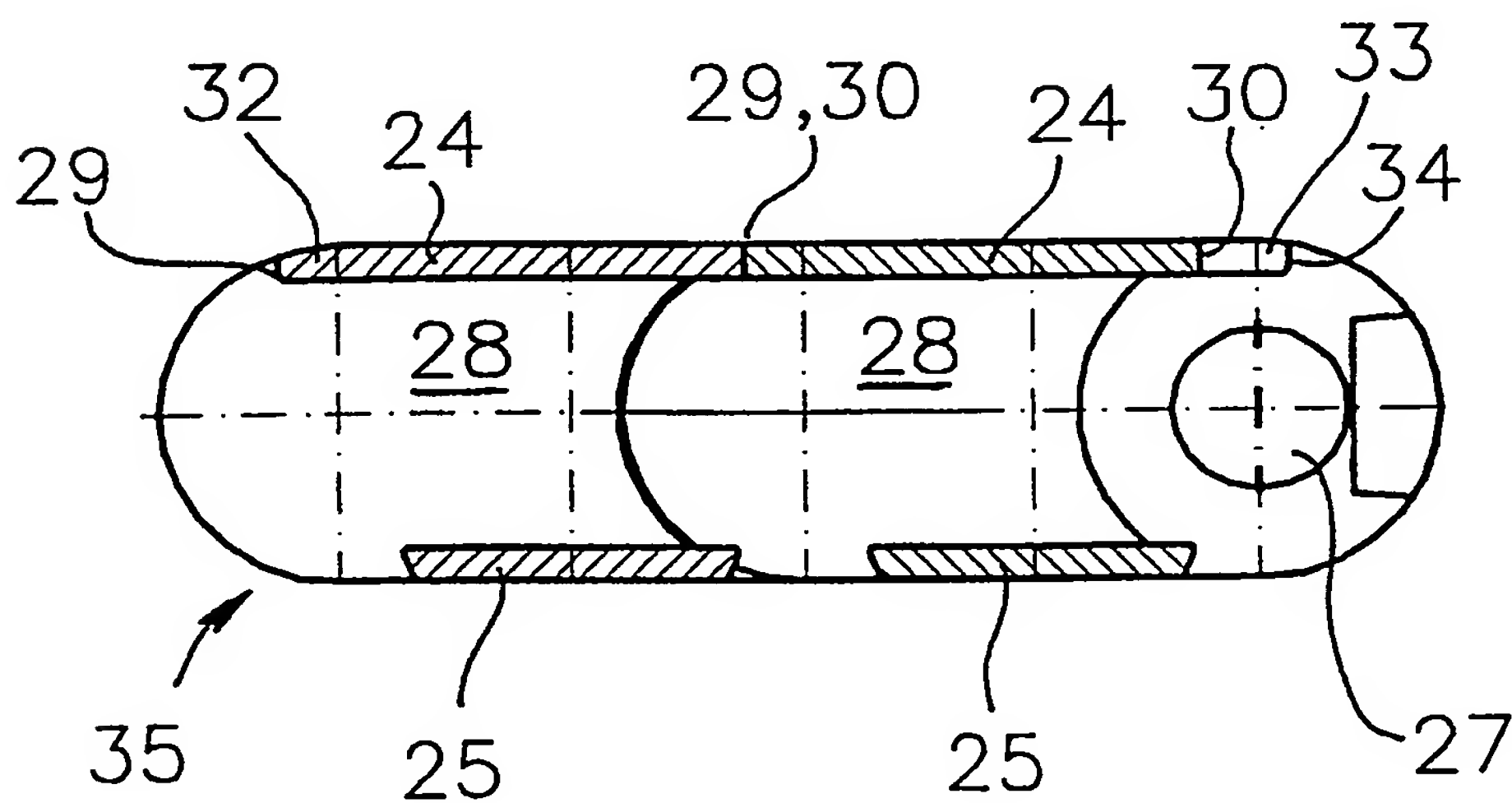


Fig. 12

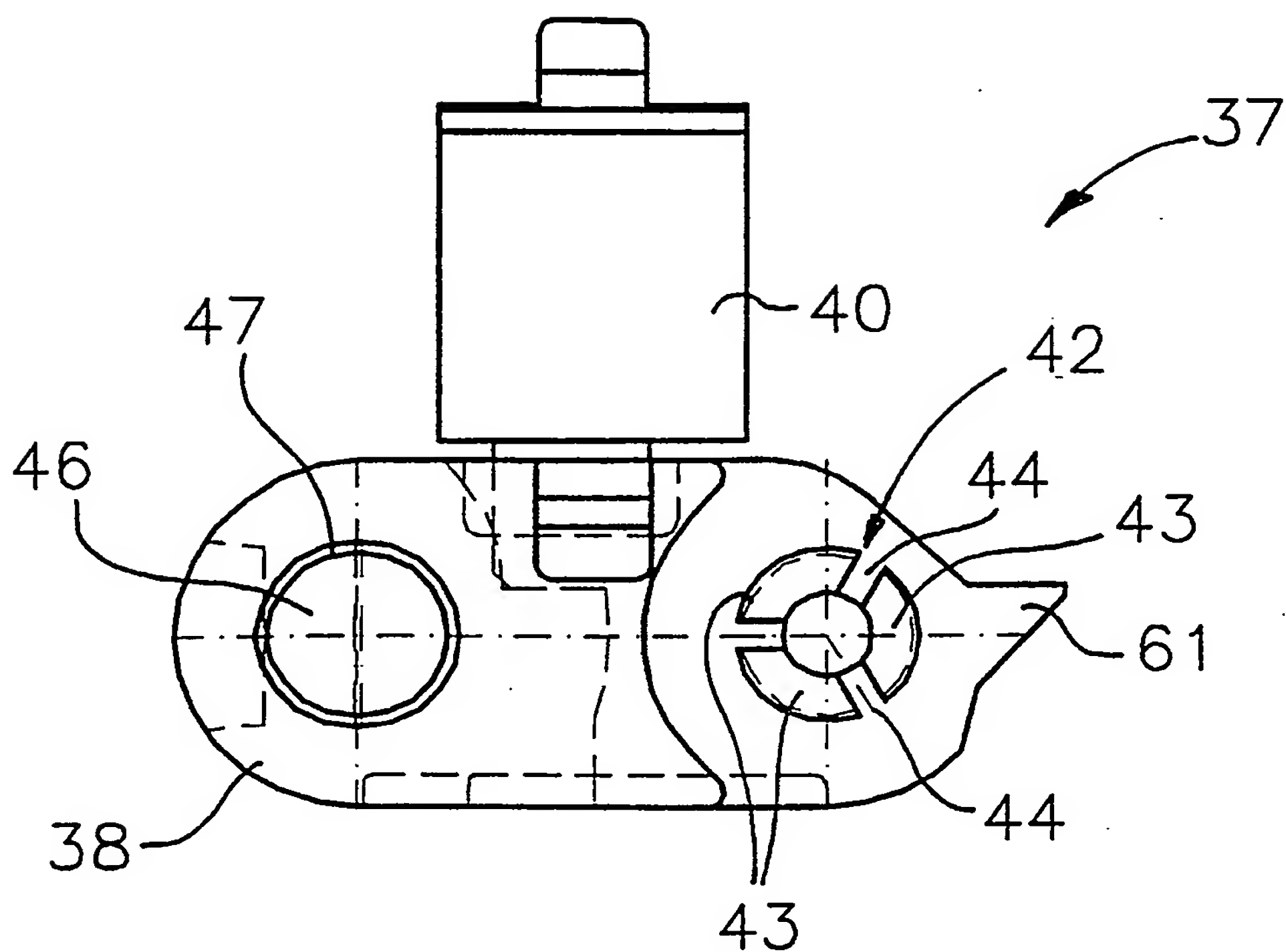


Fig. 13

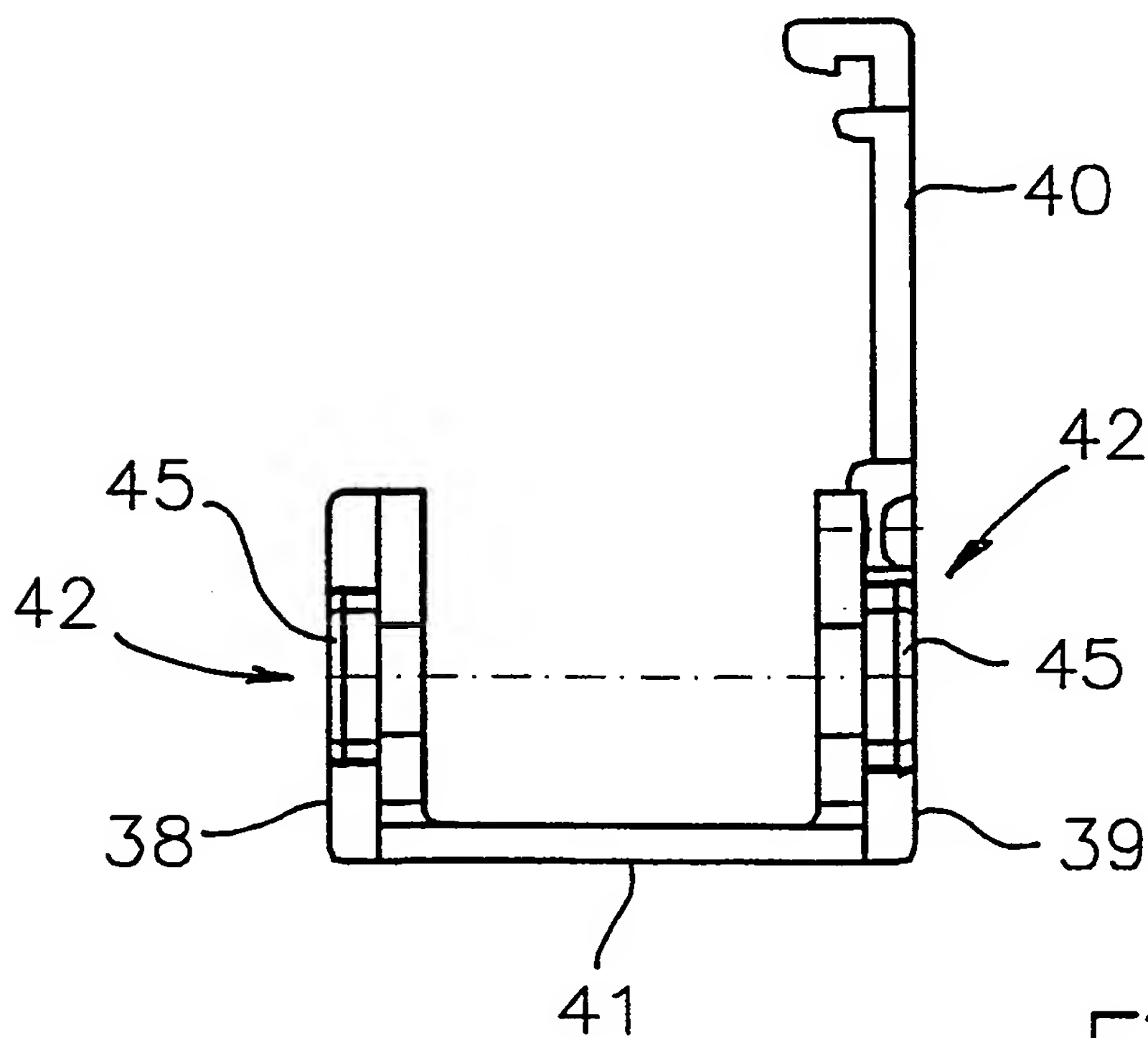
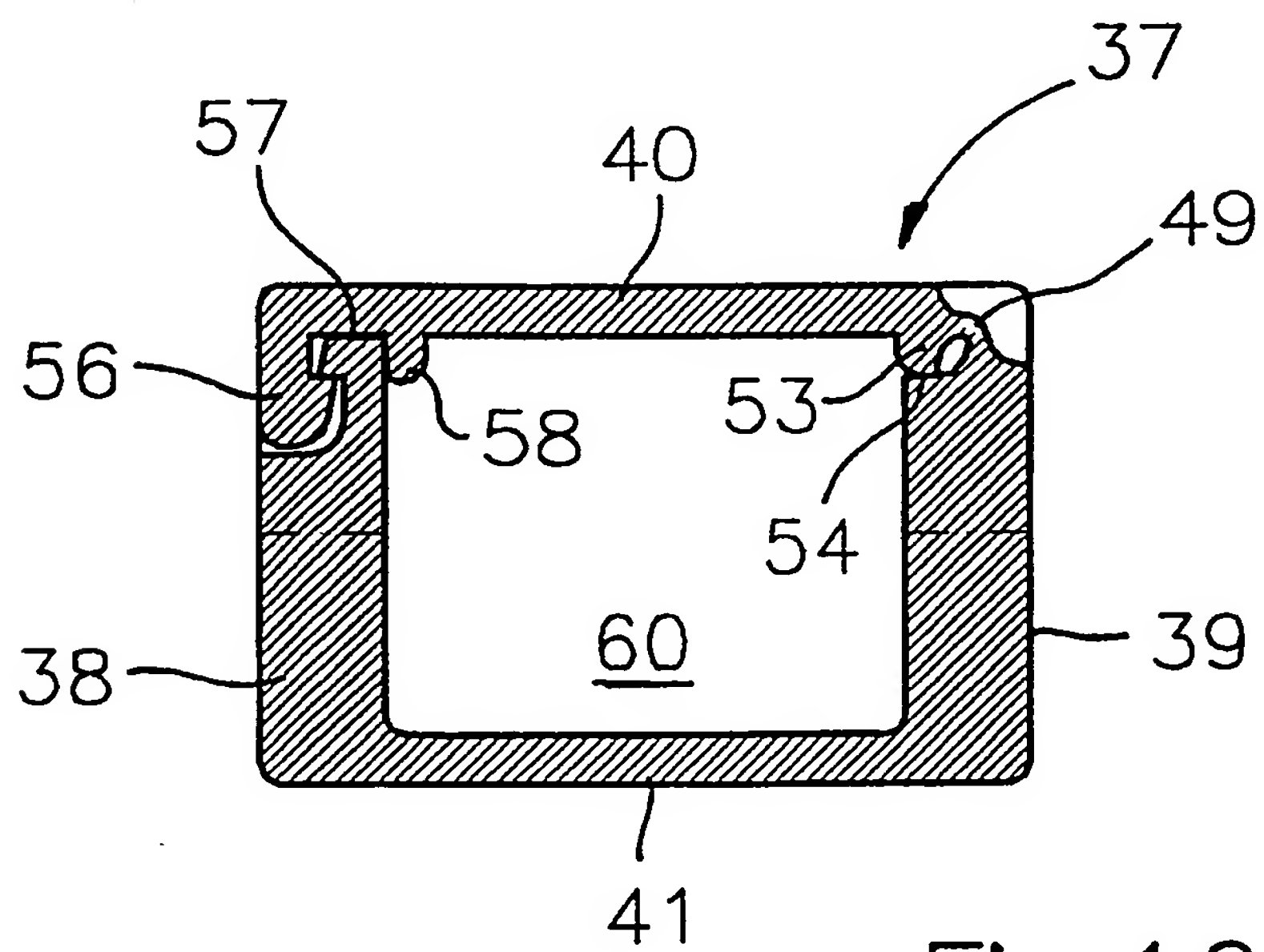
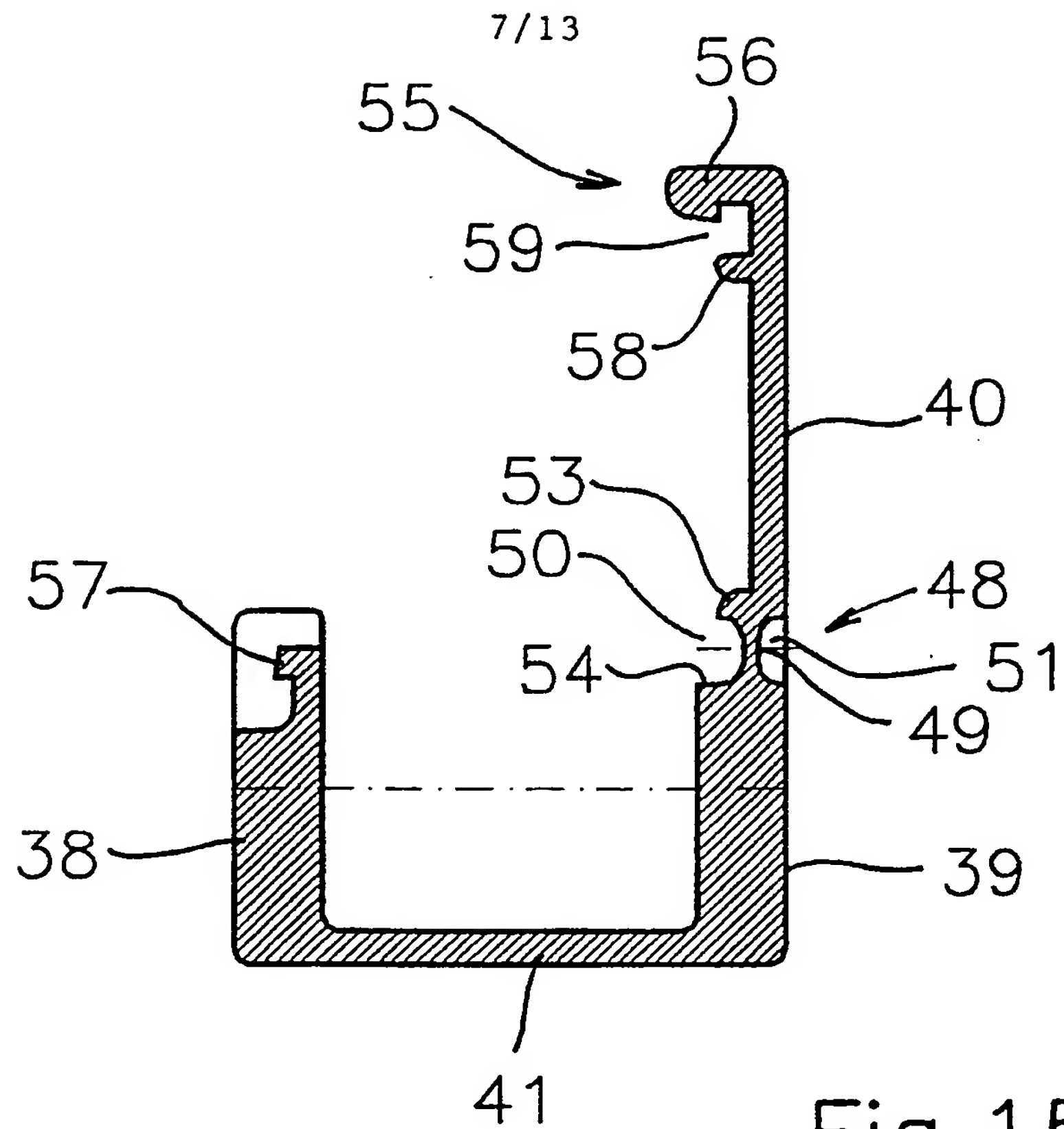


Fig. 14



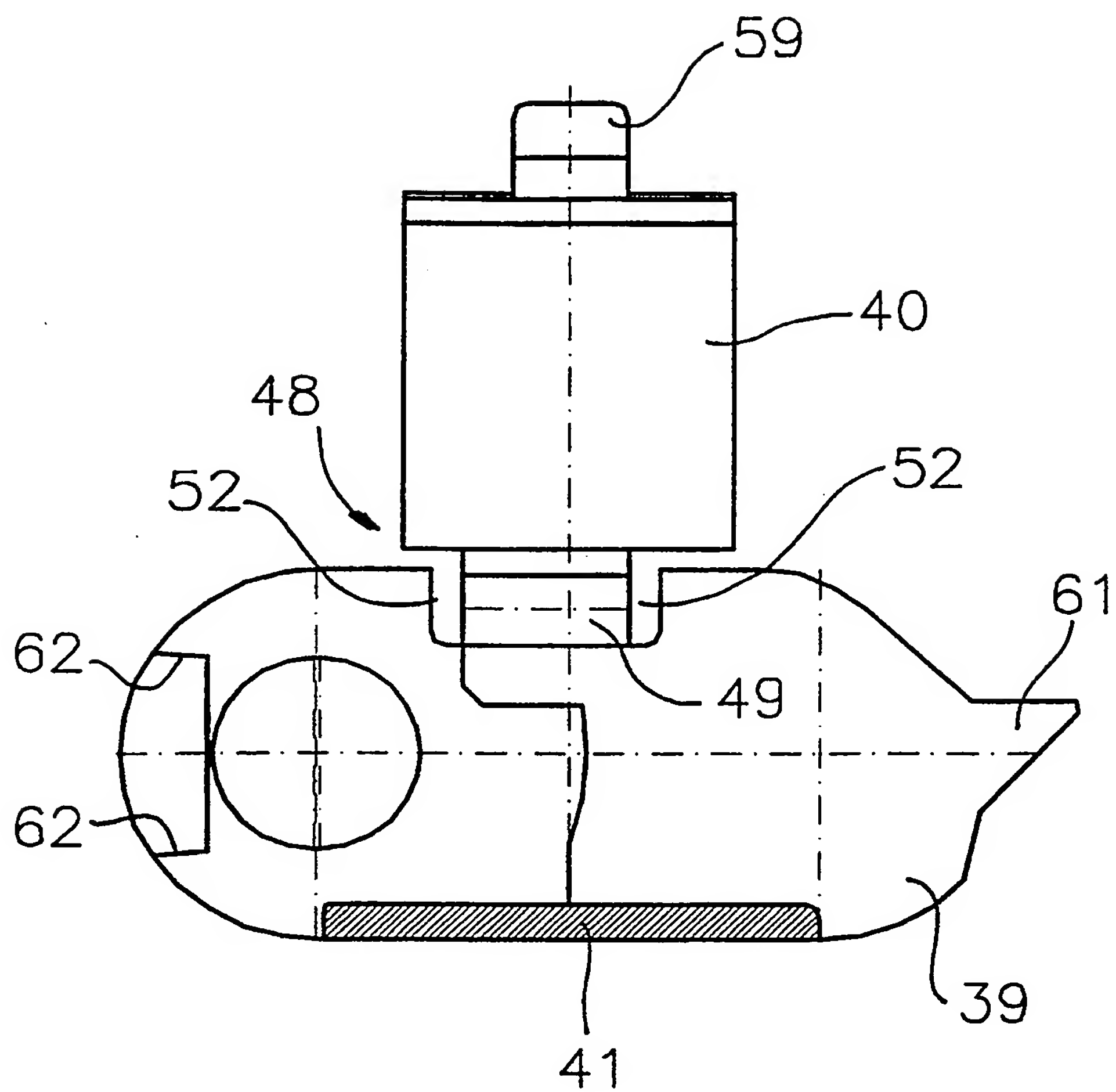
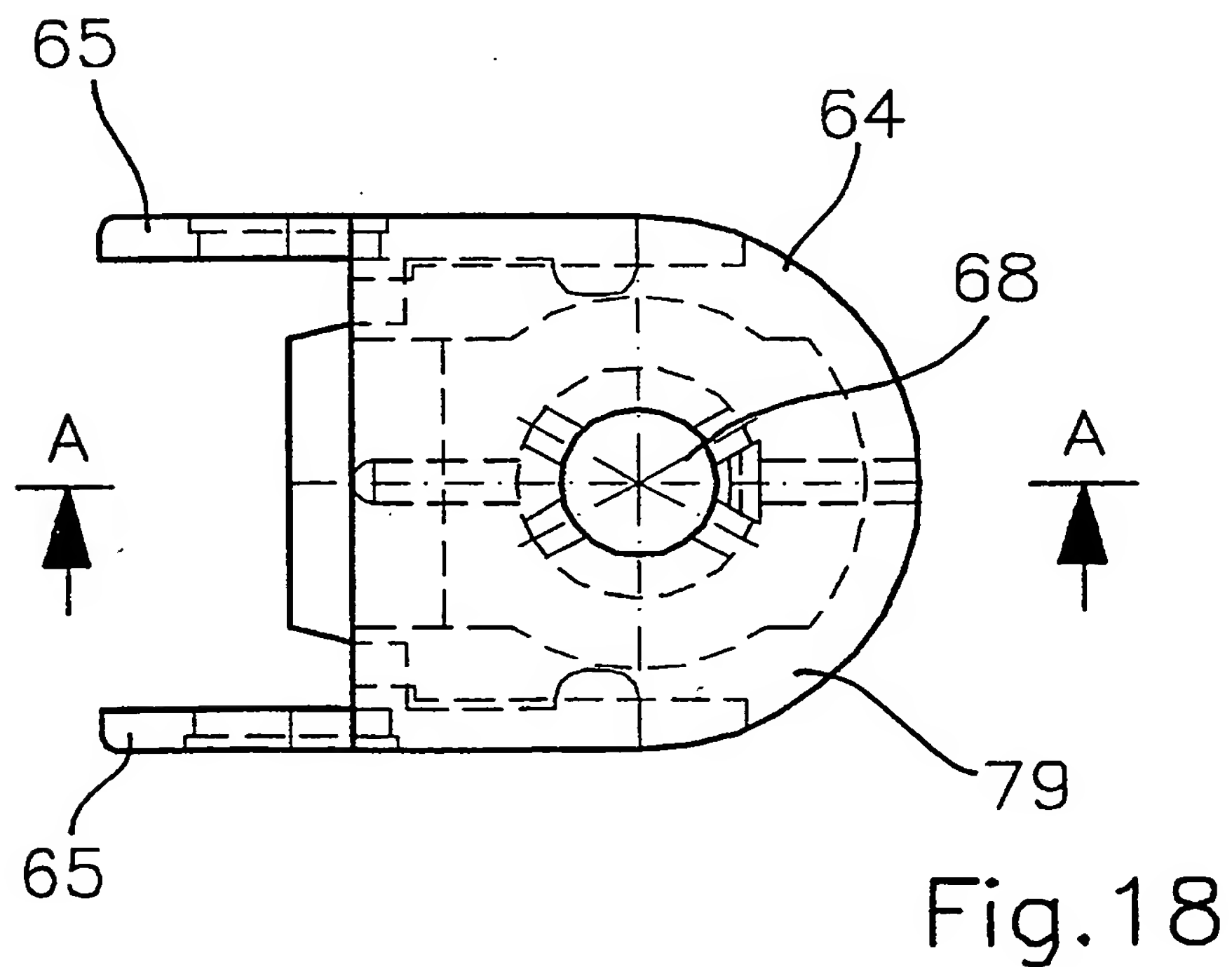
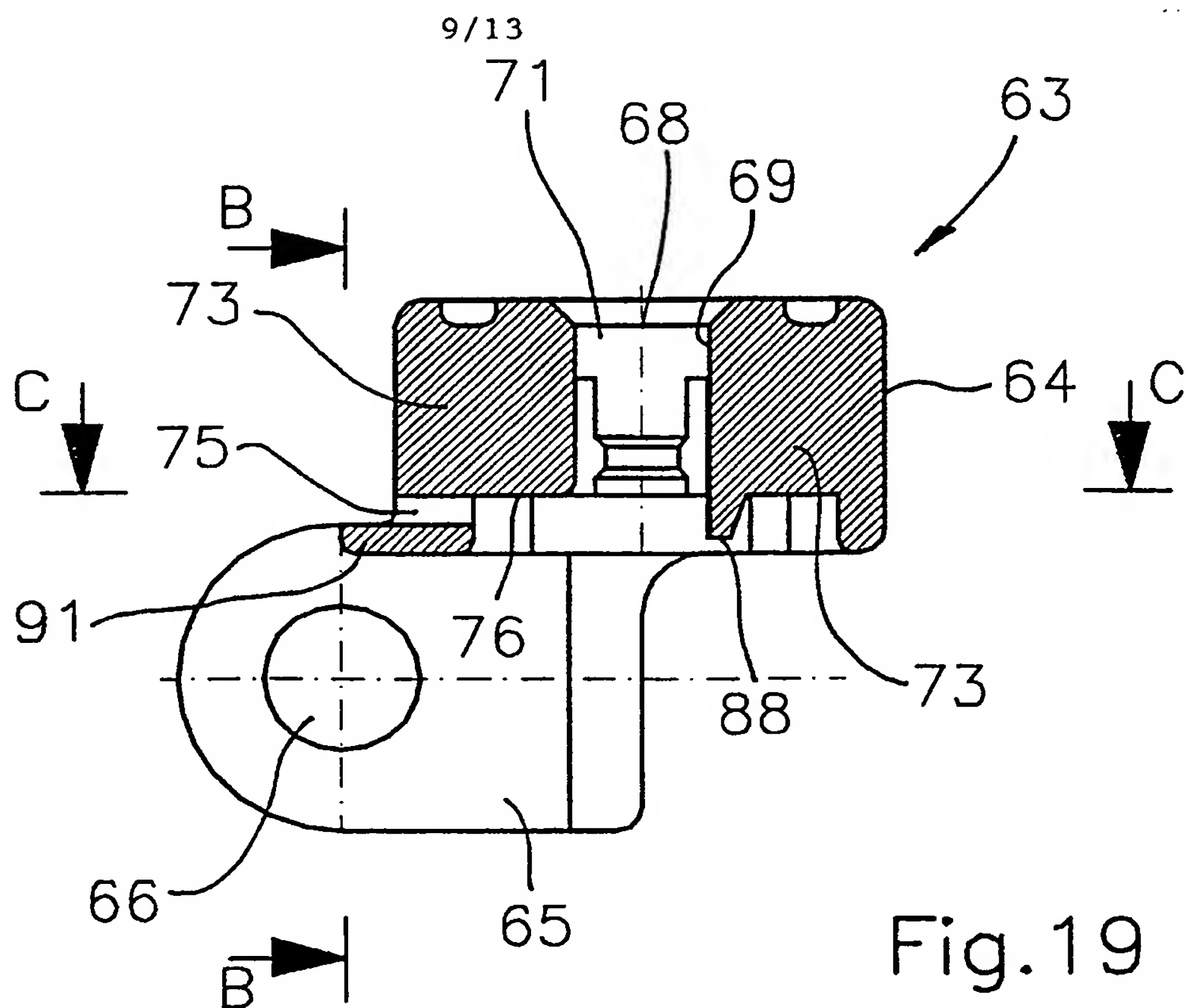


Fig.17



10/13

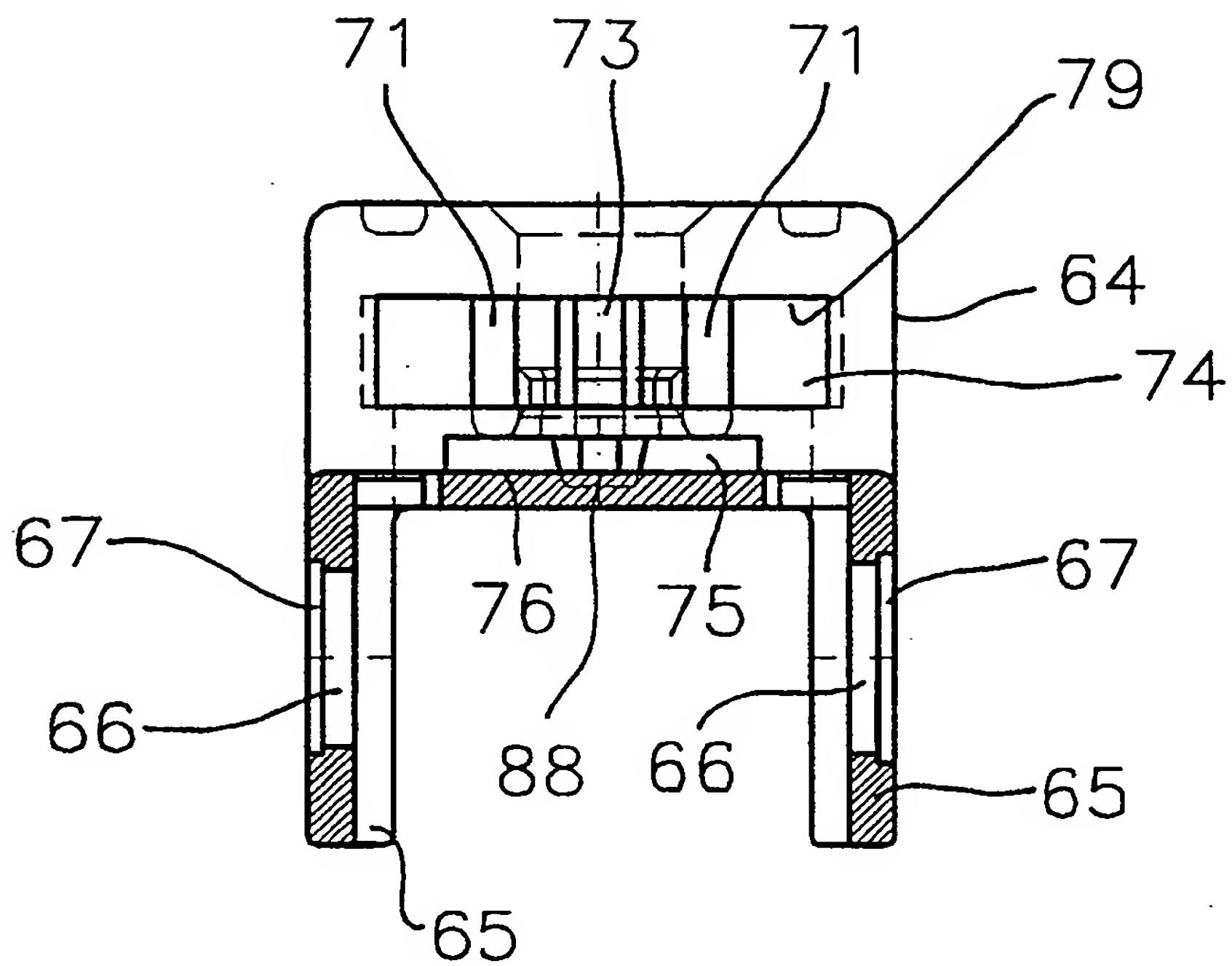


Fig.20

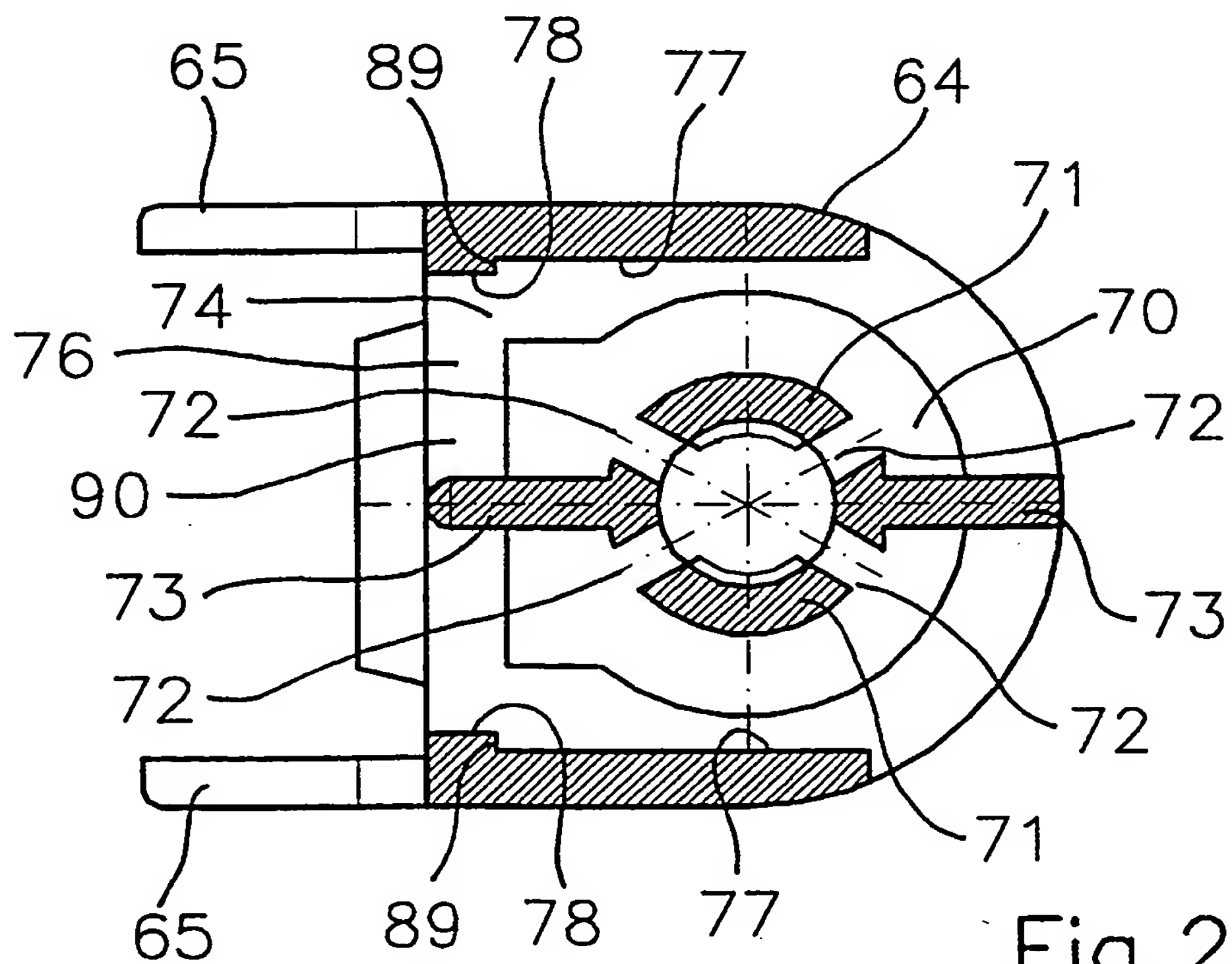


Fig.21

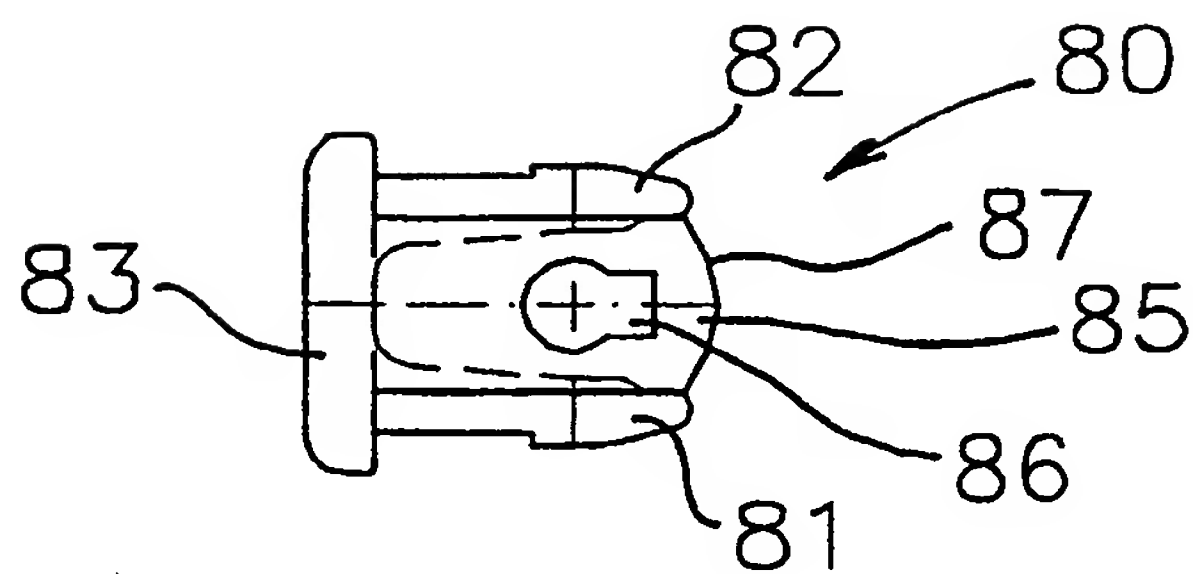


Fig. 24

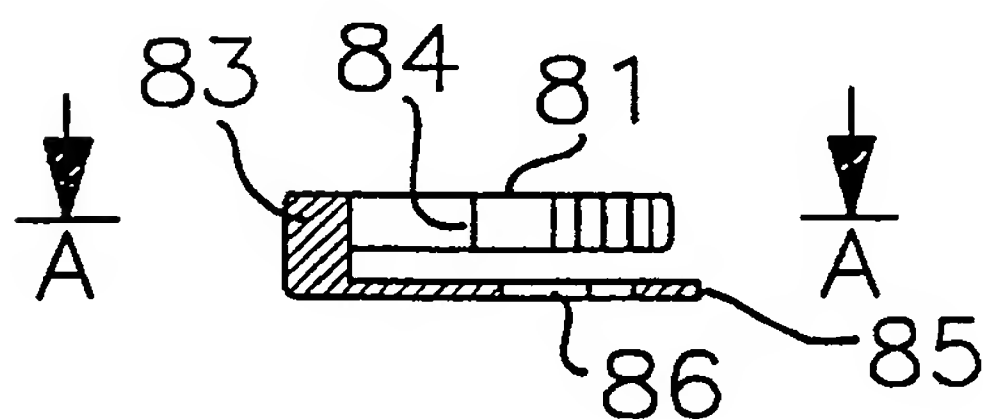


Fig. 25

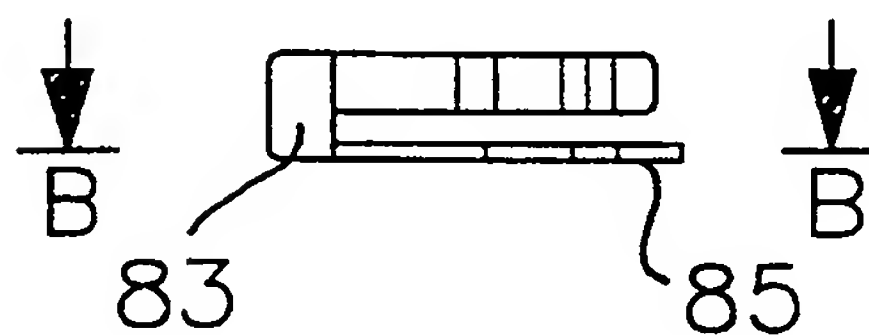


Fig. 22

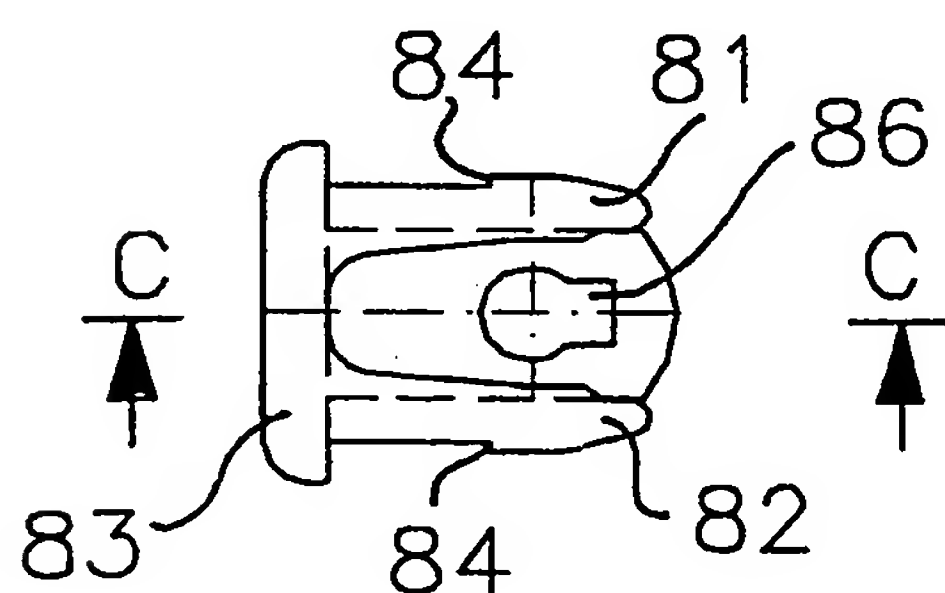


Fig. 23

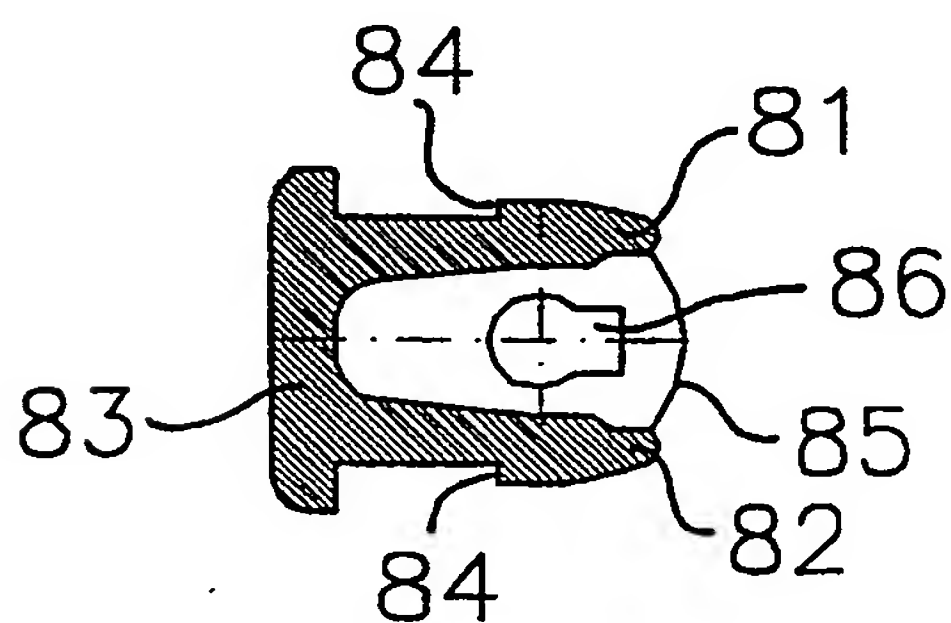


Fig. 26

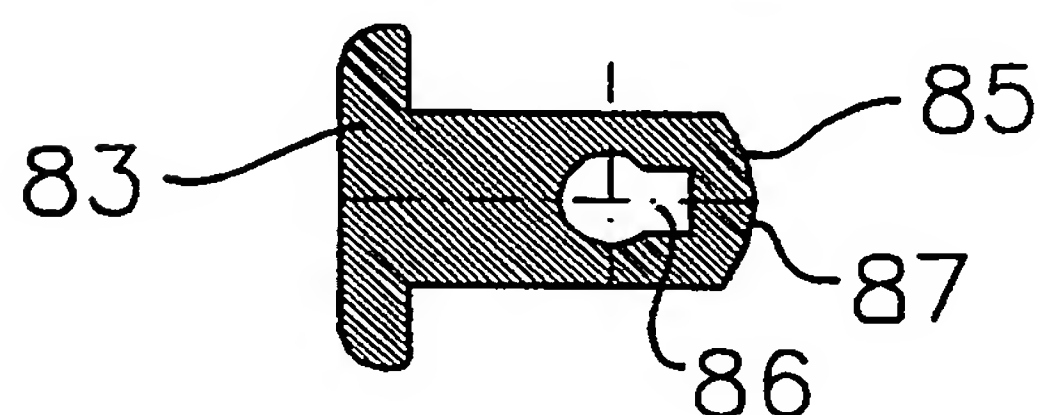


Fig. 27

Fig.28

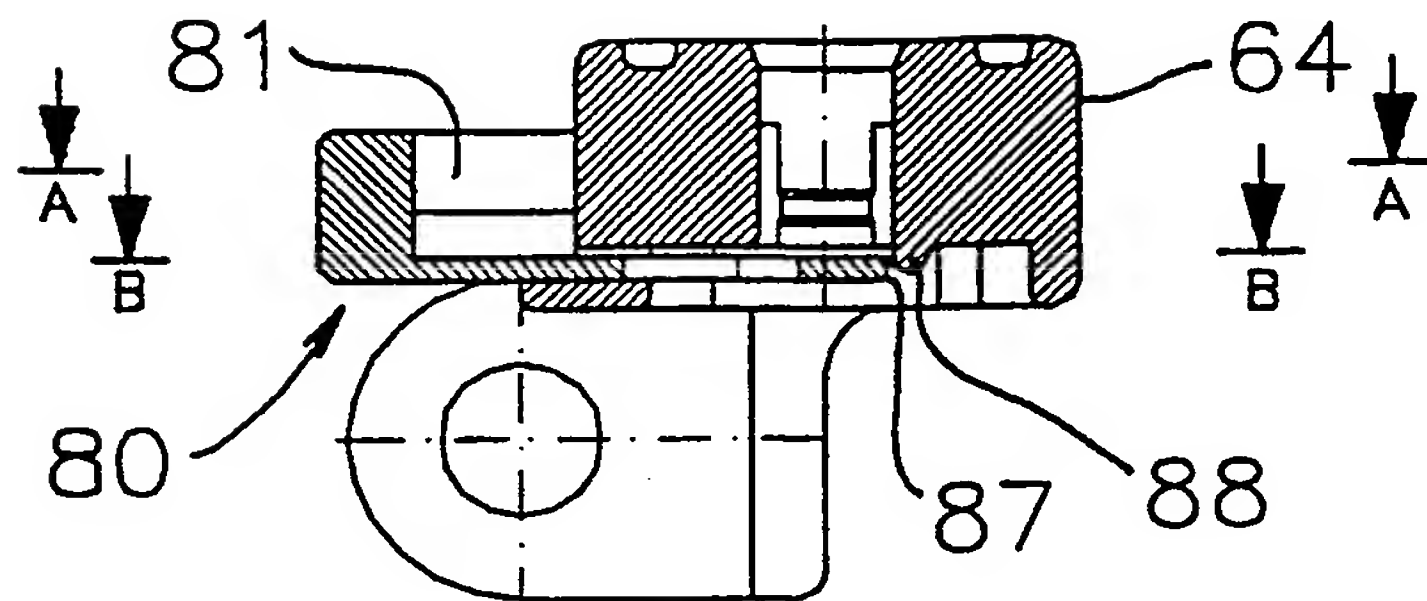


Fig.29

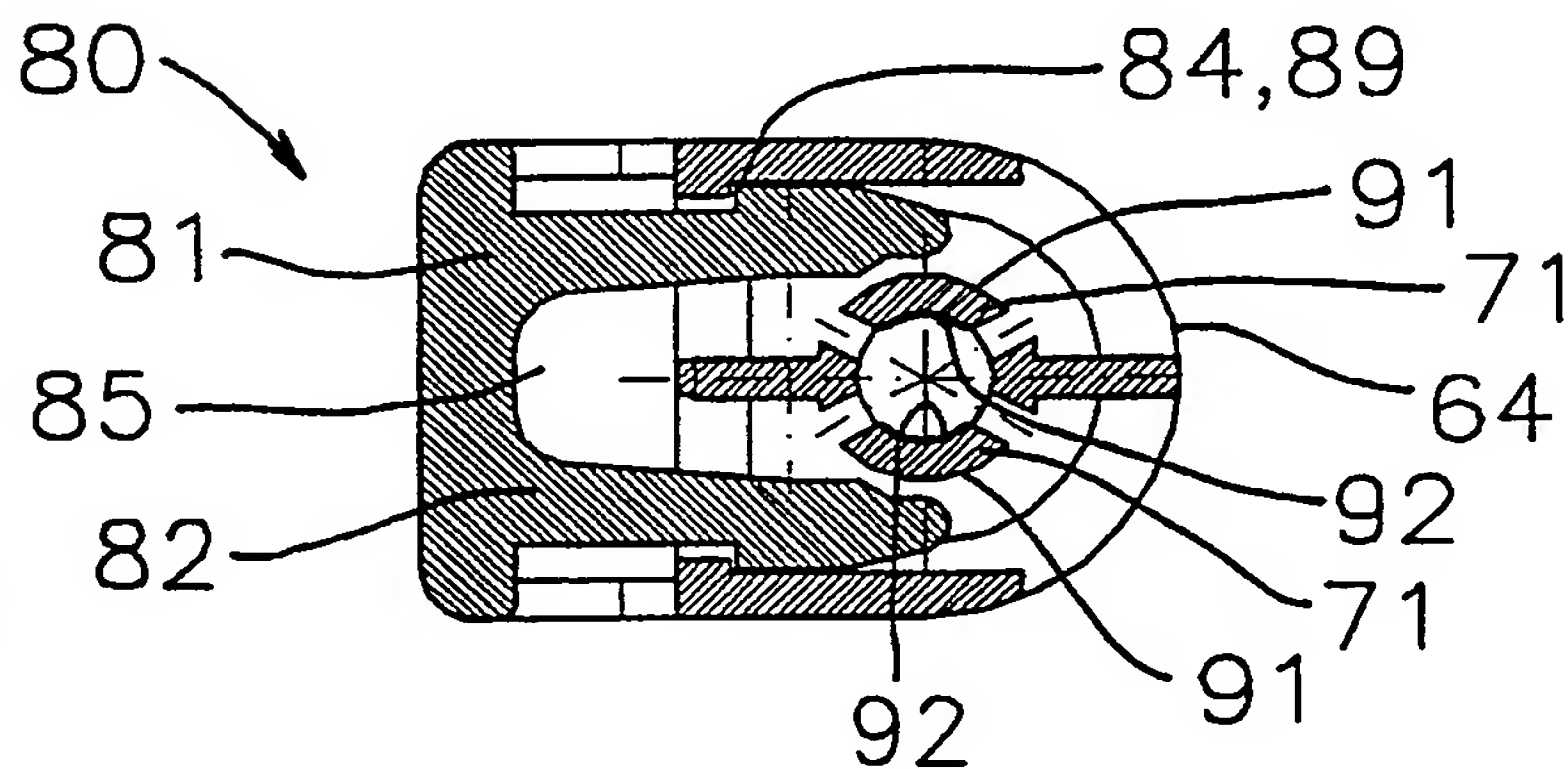


Fig.30

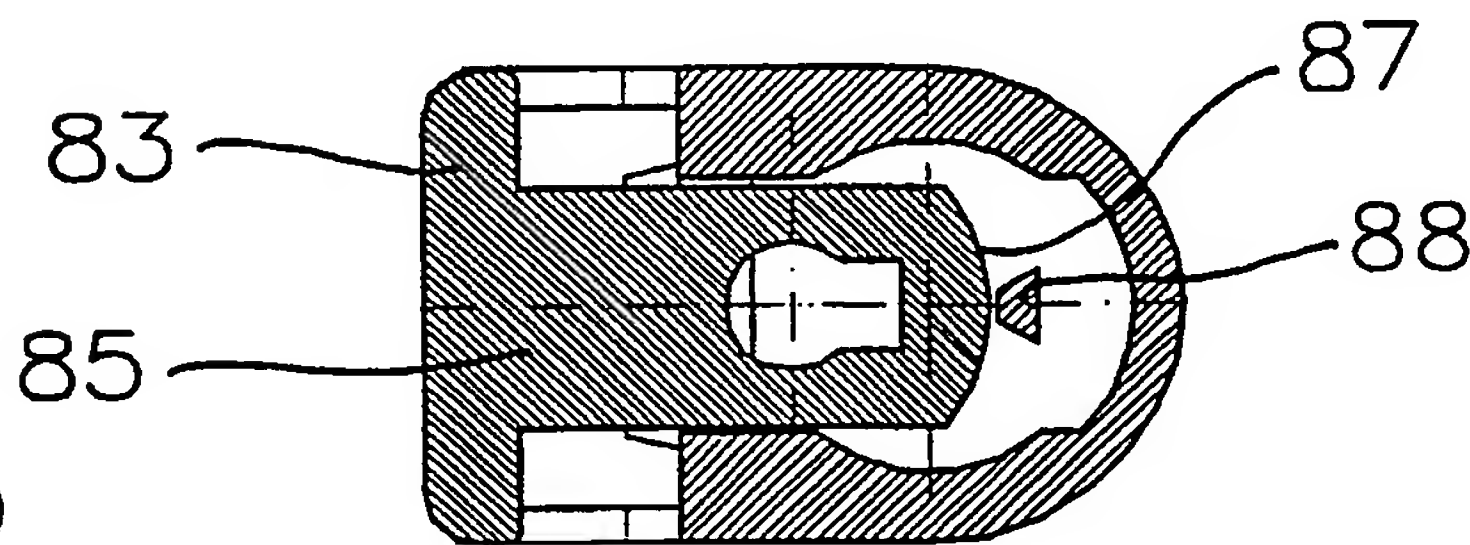


Fig.31

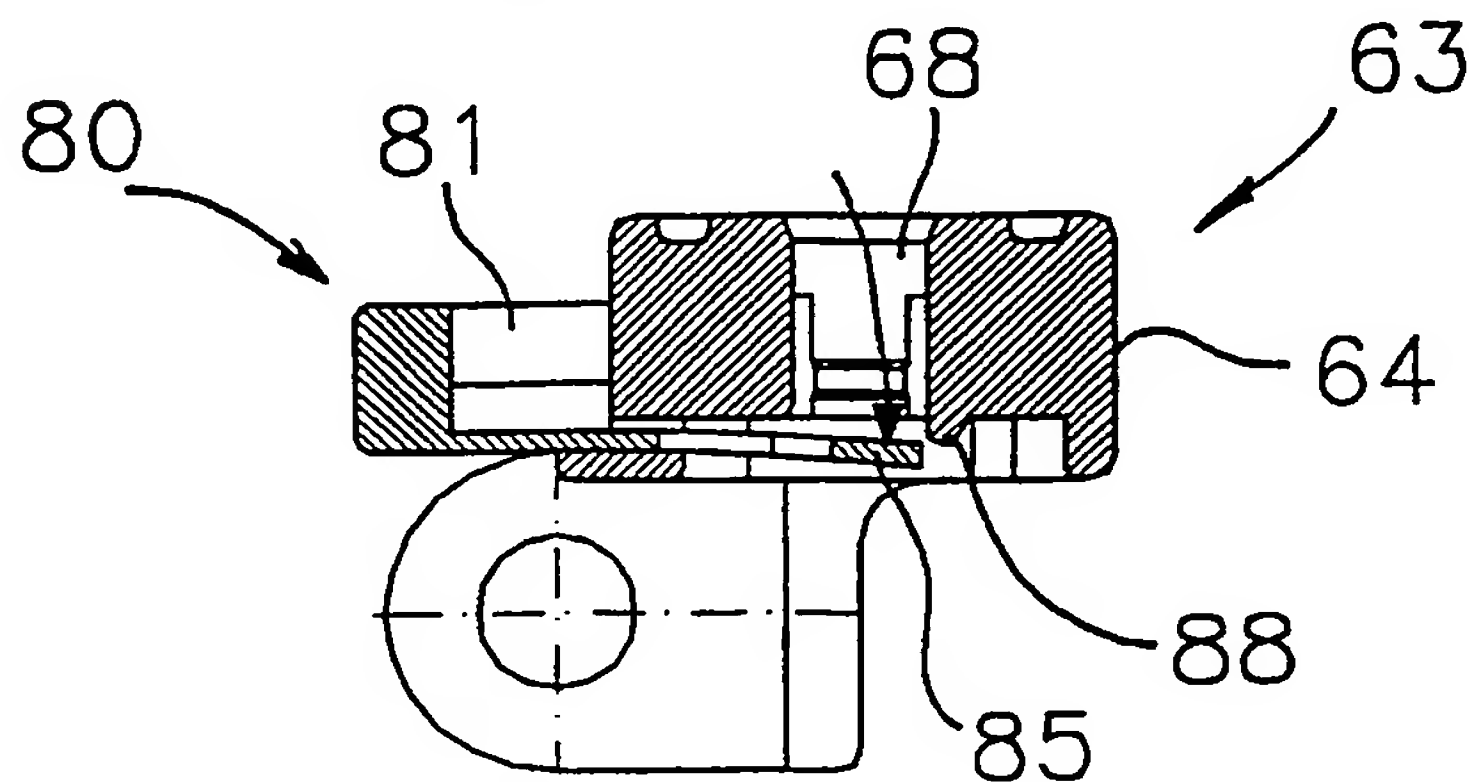


Fig.32

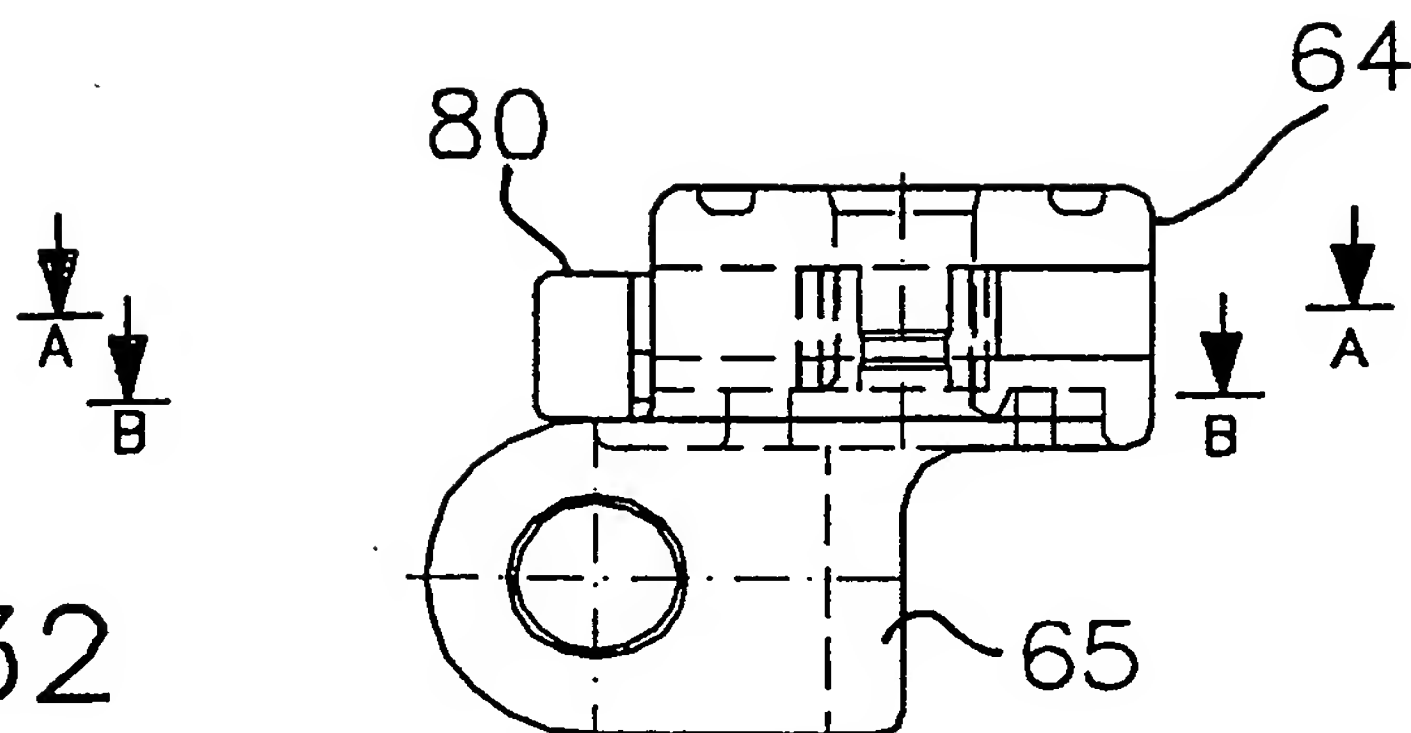


Fig.33

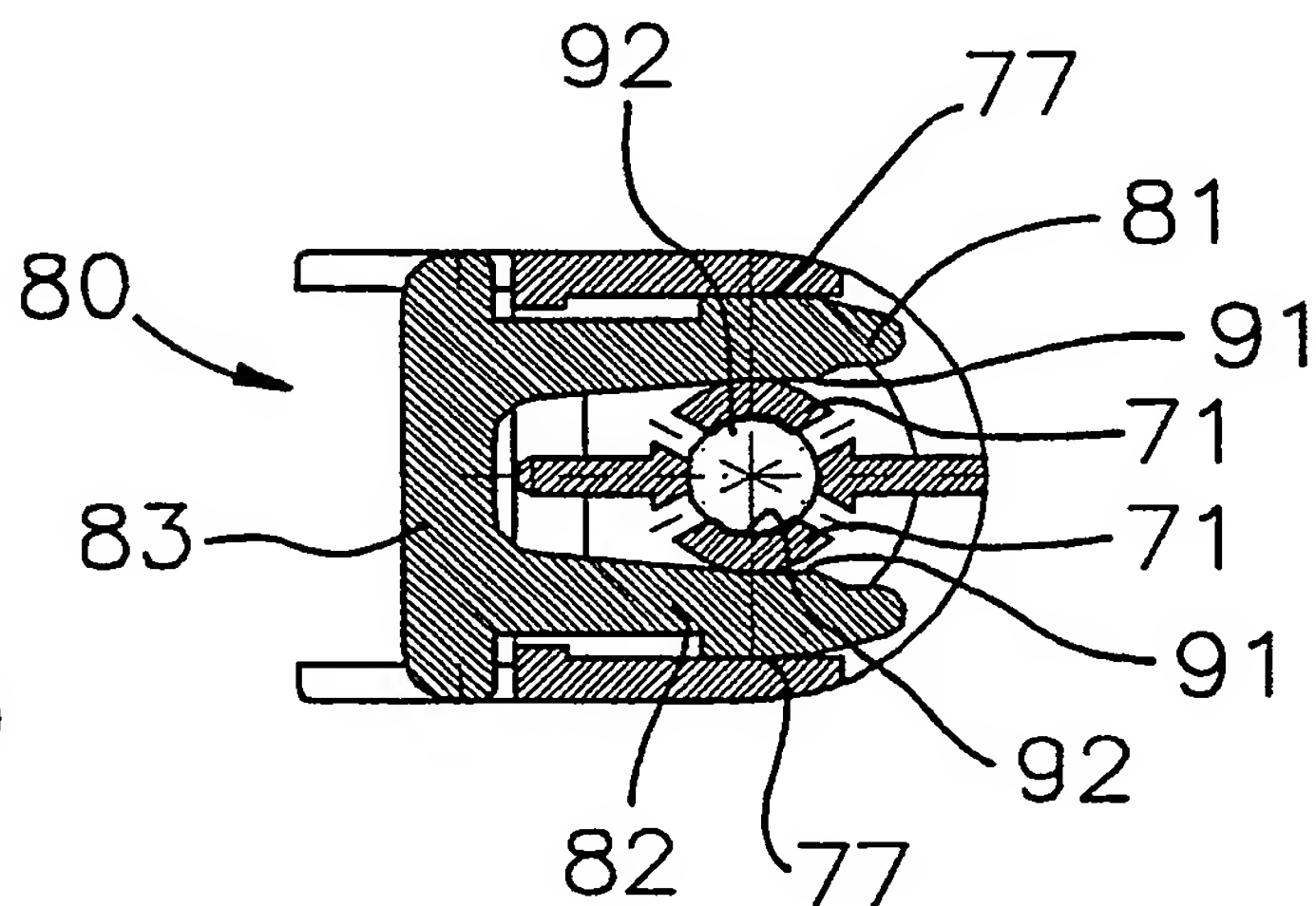
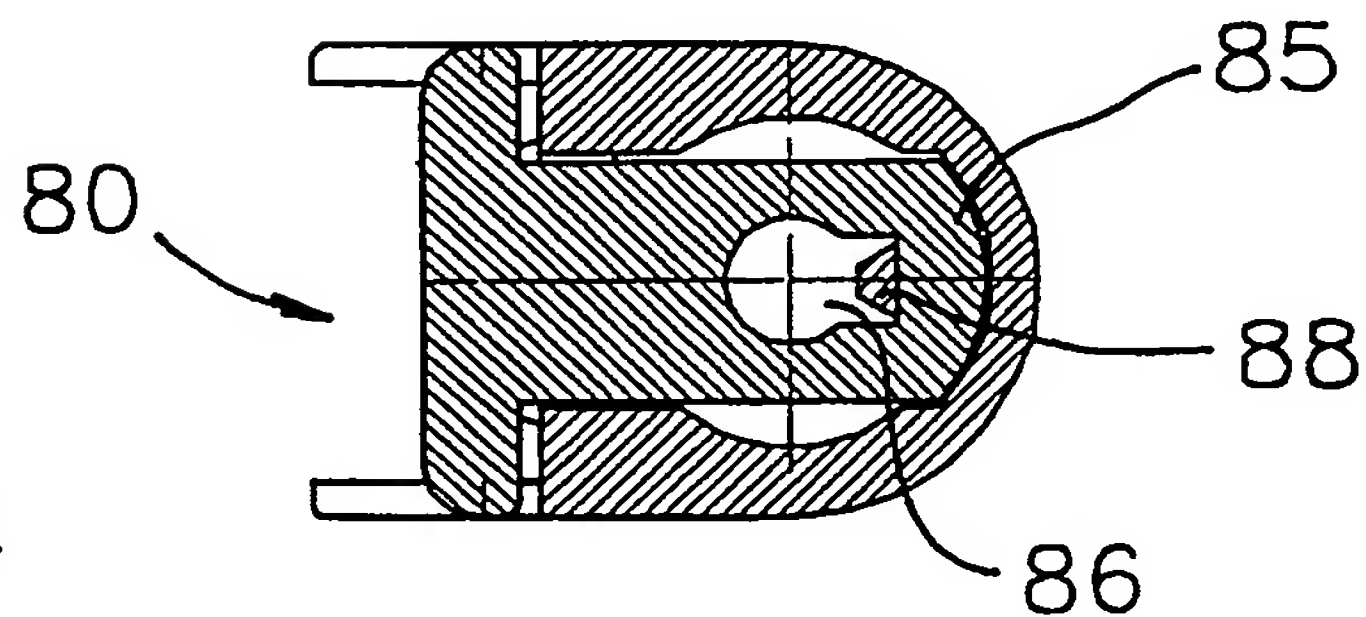


Fig.34



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/06373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16G13/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 154 882 A (KABELSCHLEPP) 18 September 1985 (1985-09-18) cited in the application the whole document ---	1-3,6-8
Y	GB 1 585 656 A (MANSIGN ENGINEERING LTD.) 11 March 1981 (1981-03-11) cited in the application page 2, line 12 - line 24; figures 5,7 ---	1-3,6-8
A	US 3 804 232 A (FREIWALD, E.S.) 16 April 1974 (1974-04-16) column 2, line 47 - line 51; figure 3 ---	1-3
A	US 1 945 357 A (PIERCE, H.S.) 30 January 1934 (1934-01-30) page 1, line 69 - line 100; figures 9,15 ---	1,3,4
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 1999

Date of mailing of the international search report

27/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baron, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 99/06373

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 307 923 A (DAMKJAER, P.E.) 3 May 1994 (1994-05-03) column 5, line 25 - line 62; figures 1-3 ---	9-11
A	US 3 473 769 A (JAMES, R.N.) 21 October 1969 (1969-10-21) the whole document ---	13, 15
A	US 4 953 735 A (TISBO, C.N. ET AL.) 4 September 1990 (1990-09-04) column 3, line 30 - line 33; figures 4-6 ---	14
A	DE 39 30 291 C (IGUS GMBH) 18 April 1991 (1991-04-18) column 4, line 22 - line 26; figures 1,11 ---	16
A	DE 297 00 917 U (IGUS GMBH) 20 March 1997 (1997-03-20) the whole document ---	17
A	EP 0 277 512 A (KLEIN, E.) 10 August 1988 (1988-08-10) the whole document ---	17
A	EP 0 384 153 A (KABELSCHLEPP) 29 August 1990 (1990-08-29) cited in the application ---	
A	DE 93 13 011 U (W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH) 5 January 1995 (1995-01-05) cited in the application ---	
A	EP 0 544 051 A (W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH) 2 June 1993 (1993-06-02) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06373

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 154882 A	18-09-1985	DE 3407169 A AT 31442 T BR 8500876 A DE 3561212 A IN 160032 A JP 2033569 C JP 7033858 B JP 60211145 A US 4625507 A	12-09-1985 15-01-1988 15-10-1985 28-01-1988 20-06-1987 19-03-1996 12-04-1995 23-10-1985 02-12-1986
GB 1585656 A	11-03-1981	NONE	
US 3804232 A	16-04-1974	AR 201929 A AU 6292173 A BE 808133 A CA 992903 A DE 2359541 A DK 133238 B ES 421131 A FR 2208830 A GB 1424470 A IT 1002269 B JP 49087081 A NL 7316421 A,B, SE 404349 B ZA 7309144 A	30-04-1975 29-05-1975 29-03-1974 13-07-1976 06-06-1974 12-04-1976 16-04-1976 28-06-1974 11-02-1976 20-05-1976 20-08-1974 06-06-1974 02-10-1978 27-11-1974
US 1945357 A	30-01-1934	NONE	
US 5307923 A	03-05-1994	DK 52392 A DE 4312864 A	22-10-1993 28-10-1993
US 3473769 A	21-10-1969	NONE	
US 4953735 A	04-09-1990	WO 9011225 A AU 622201 B AU 3873689 A EP 0414821 A	04-10-1990 02-04-1992 22-10-1990 06-03-1991
DE 3930291 C	18-04-1991	NONE	
DE 29700917 U	20-03-1997	AU 6089598 A WO 9831951 A	07-08-1998 23-07-1998
EP 277512 A	10-08-1988	DE 3703240 A DE 8717638 U	25-08-1988 06-07-1989
EP 384153 A	29-08-1990	DE 8901955 U AT 90427 T CS 9000711 A DD 292055 A JP 2250621 A JP 2553465 B JP 7004472 A KR 135751 B US 5038556 A	06-04-1989 15-06-1993 16-07-1991 18-07-1991 08-10-1990 13-11-1996 10-01-1995 22-04-1998 13-08-1991
DE 9313011 U	05-01-1995	EP 0641054 A	01-03-1995

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06373

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9313011 U		JP 7241005 A	12-09-1995
		US 5460051 A	24-10-1995
EP 544051 A	02-06-1993	EP 0544027 A	02-06-1993
		EP 0670619 A	06-09-1995
		AT 149656 T	15-03-1997
		AT 133484 T	15-02-1996
		DE 59108590 D	10-04-1997
		DE 59205163 D	07-03-1996
		EP 0724101 A	31-07-1996
		EP 0724102 A	31-07-1996
		JP 2726780 B	11-03-1998
		JP 5161232 A	25-06-1993
		JP 9154213 A	10-06-1997
		JP 9154214 A	10-06-1997
		US 5411443 A	02-05-1995
		US 5322480 A	21-06-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06373

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16G13/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 154 882 A (KABELSCHLEPP) 18. September 1985 (1985-09-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-3, 6-8
Y	GB 1 585 656 A (MANSIGN ENGINEERING LTD.) 11. März 1981 (1981-03-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 12 - Zeile 24; Abbildungen 5,7 ---	1-3, 6-8
A	US 3 804 232 A (FREIWALD, E.S.) 16. April 1974 (1974-04-16) Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 51; Abbildung 3 --- -/--	1-3

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 1999

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

27/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06373

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 1 945 357 A (PIERCE, H.S.) 30. Januar 1934 (1934-01-30) Seite 1, Zeile 69 - Zeile 100; Abbildungen 9,15 ---	1,3,4
A	US 5 307 923 A (DAMKJAER, P.E.) 3. Mai 1994 (1994-05-03) Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 62; Abbildungen 1-3 ---	9-11
A	US 3 473 769 A (JAMES, R.N.) 21. Oktober 1969 (1969-10-21) das ganze Dokument ---	13,15
A	US 4 953 735 A (TISBO, C.N. ET AL.) 4. September 1990 (1990-09-04) Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 33; Abbildungen 4-6 ---	14
A	DE 39 30 291 C (IGUS GMBH) 18. April 1991 (1991-04-18) Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 26; Abbildungen 1,11 ---	16
A	DE 297 00 917 U (IGUS GMBH) 20. März 1997 (1997-03-20) das ganze Dokument ---	17
A	EP 0 277 512 A (KLEIN, E.) 10. August 1988 (1988-08-10) das ganze Dokument ---	17
A	EP 0 384 153 A (KABELSCHLEPP) 29. August 1990 (1990-08-29) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 93 13 011 U (W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH) 5. Januar 1995 (1995-01-05) in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 544 051 A (W.L. GORE & ASSOCIATES GMBH) 2. Juni 1993 (1993-06-02) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 154882 A	18-09-1985	DE 3407169 A AT 31442 T BR 8500876 A DE 3561212 A IN 160032 A JP 2033569 C JP 7033858 B JP 60211145 A US 4625507 A	12-09-1985 15-01-1988 15-10-1985 28-01-1988 20-06-1987 19-03-1996 12-04-1995 23-10-1985 02-12-1986
GB 1585656 A	11-03-1981	KEINE	
US 3804232 A	16-04-1974	AR 201929 A AU 6292173 A BE 808133 A CA 992903 A DE 2359541 A DK 133238 B ES 421131 A FR 2208830 A GB 1424470 A IT 1002269 B JP 49087081 A NL 7316421 A, B, SE 404349 B ZA 7309144 A	30-04-1975 29-05-1975 29-03-1974 13-07-1976 06-06-1974 12-04-1976 16-04-1976 28-06-1974 11-02-1976 20-05-1976 20-08-1974 06-06-1974 02-10-1978 27-11-1974
US 1945357 A	30-01-1934	KEINE	
US 5307923 A	03-05-1994	DK 52392 A DE 4312864 A	22-10-1993 28-10-1993
US 3473769 A	21-10-1969	KEINE	
US 4953735 A	04-09-1990	WO 9011225 A AU 622201 B AU 3873689 A EP 0414821 A	04-10-1990 02-04-1992 22-10-1990 06-03-1991
DE 3930291 C	18-04-1991	KEINE	
DE 29700917 U	20-03-1997	AU 6089598 A WO 9831951 A	07-08-1998 23-07-1998
EP 277512 A	10-08-1988	DE 3703240 A DE 8717638 U	25-08-1988 06-07-1989
EP 384153 A	29-08-1990	DE 8901955 U AT 90427 T CS 9000711 A DD 292055 A JP 2250621 A JP 2553465 B JP 7004472 A KR 135751 B US 5038556 A	06-04-1989 15-06-1993 16-07-1991 18-07-1991 08-10-1990 13-11-1996 10-01-1995 22-04-1998 13-08-1991
DE 9313011 U	05-01-1995	EP 0641054 A	01-03-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9313011 U		JP 7241005 A	12-09-1995
		US 5460051 A	24-10-1995
EP 544051 A	02-06-1993	EP 0544027 A	02-06-1993
		EP 0670619 A	06-09-1995
		AT 149656 T	15-03-1997
		AT 133484 T	15-02-1996
		DE 59108590 D	10-04-1997
		DE 59205163 D	07-03-1996
		EP 0724101 A	31-07-1996
		EP 0724102 A	31-07-1996
		JP 2726780 B	11-03-1998
		JP 5161232 A	25-06-1993
		JP 9154213 A	10-06-1997
		JP 9154214 A	10-06-1997
		US 5411443 A	02-05-1995
		US 5322480 A	21-06-1994